MISTER KIT

# Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 152 - OTTOBRE 1992 - L. 5.500
Sped. in abb. post. gruppo III

hi-tech

## RADIOCOMANDO

SMD BISTABILE

auto

## BOOSTER

HI-FI

radio

## RX AEREI

BF E SUPPLY

PER UNA LUCE D'EMERGENZA

ALIMENTATORE BASSO DROP OUT

IL CAMPANELLO STRAVAGANTE

CONVERTITORE DC/AC IN PWM

DISCRIMINATORE TF CON DISPLAY!

BY RAFFAELLA

# SOMMARIO



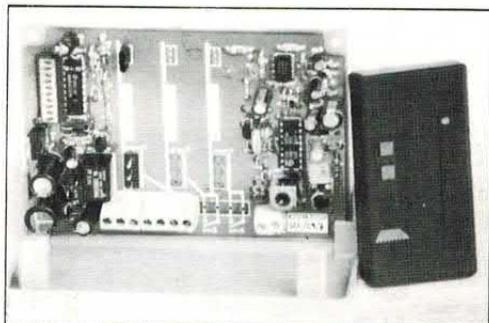
Copertina: un disegno di Raffaella.




**Redazione**
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
**Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18**

by Futura Elettronica

# tutto radiocomandi

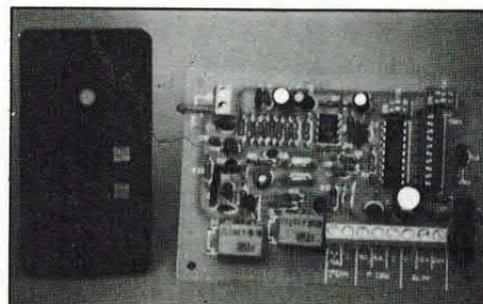
*Per controllare a distanza qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico. Disponiamo di una vasta scelta di trasmettitori e ricevitori a uno o più canali, quarzati o supereattivi, realizzati in modo tradizionale o in SMD. Tutti i radiocomandi vengono forniti già montati, tarati e collaudati. Disponiamo inoltre degli integrati codificatori/decodificatori utilizzati in questo campo.*

**RADIOCOMANDI QUARZATI 30 MHz**

Le caratteristiche tecniche e le prestazioni di questo radiocomando corrispondono alle norme in vigore in numerosi paesi europei. Massima sicurezza di funzionamento in qualsiasi condizione di lavoro grazie all'impiego di un trasmettitore quarzato a 29,7 MHz (altre frequenze a richiesta) e ad un ricevitore a conversione di frequenza anch'esso quarzato. Per la codifica del segnale viene utilizzato un tradizionale MM53200 che dispone di 4096 combinazioni. Il trasmettitore è disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali, mentre il ricevitore viene normalmente fornito nelle versioni a 1 e 2 canali ma può essere espanso sino a 4 canali mediante l'aggiunta di apposite schede di decodifica. In dotazione al ricevitore è compreso un apposito contenitore plastico munito di staffa per il fissaggio. È anche disponibile l'antenna accordata a 29,7 MHz munita di snodo, staffa di fissaggio e cavo.

**FR17/1** (tx 1 canale) **Lire 50.000**
**FR18/1** (rx 1 canale) **Lire 100.000**
**FR18/E** (espansione) **Lire 20.000**
**FR17/2** (tx 2 canali) **Lire 55.000**
**FR18/2** (rx 2 canali) **Lire 120.000**
**ANT/29,7** (antenna) **Lire 25.000**

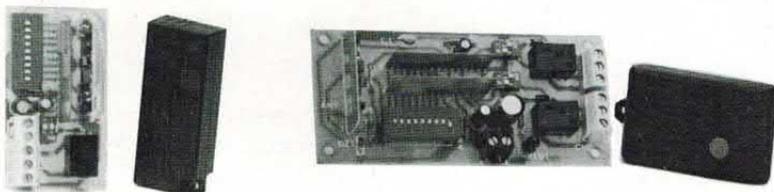
**RADIOCOMANDI CODIFICATI 300 MHz**

Sistema particolarmente versatile, rappresenta il migliore compromesso tra costo e prestazioni. Massima sicurezza di funzionamento garantita dal sistema di codifica a 4096 combinazioni, compatibile con la maggior parte degli apricancello attualmente installati nel nostro paese. Il trasmettitore (che misura appena 40×40×15 millimetri) è disponibile nelle versioni a 1,2 o 4 canali mentre del ricevitore esiste la versione a 1 o 2 canali. La frequenza di lavoro, di circa 300 MHz, può essere spostata leggermente (circa 10 MHz) agendo sui compensatori del ricevitore e del trasmettitore. Risulta così possibile allineare i radiocomandi alla maggior parte dei dispositivi commerciali. La portata del sistema dipende dalle condizioni di lavoro e dal tipo di antenna utilizzata nel ricevitore. In condizioni ottimali la portata è leggermente inferiore a quella del sistema quarzato a 30 MHz.

**FE112/1** (tx 1 canale) **Lire 35.000**
**FE112/4** (tx 4 canali) **Lire 40.000**
**FE113/2** (rx 2 canali) **Lire 86.000**
**FE112/2** (tx 2 canali) **Lire 37.000**
**FE113/1** (rx 1 canale) **Lire 65.000**
**ANT/300** (antenna) **Lire 25.000**

**RADIOCOMANDI MINIATURA 300 MHz**

Realizzati con moduli in SMD, presentano dimensioni molto contenute ed una portata compresa tra 30 e 50 metri con uno spezzone di filo come antenna e di oltre 100 metri con un'antenna accordata. Disponibili nelle versioni a 1 o 2 canali, utilizzano come coder/decoder gli integrati Motorola della serie M145026/27/28 che dispongono di ben 19.683 combinazioni. Sia i trasmettitori che i ricevitori montano appositi dip-switch "3-state" con i quali è possibile modificare facilmente il codice. Con un dip è possibile selezionare il modo di funzionamento dei ricevitori: ad impulso o bistabile. Nel primo caso il relé di uscita resta attivo fino a quando viene premuto il pulsante del TX, nel secondo il relé cambia stato ogni volta che viene attivato il TX.

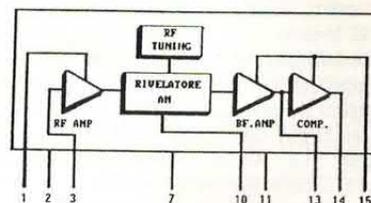
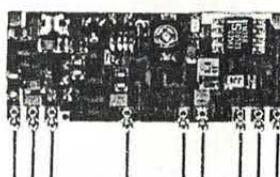
**versione a 1 canale**

**versione a 2 canali**

**TX1C** (tx 1 canale) **Lire 32.000**
**TX2C** (tx 2 canali) **Lire 40.000**
**FT24K** (rx 1 canale kit) **Lire 40.000**
**FT24M** (rx 1 can. montato) **Lire 45.000**
**FT26K** (rx 2 canali kit) **Lire 62.000**
**FT26M** (rx 2 can. montato) **Lire 70.000**

**MODULI RICEVENTI E DECODER SMD**

Di ridottissime dimensioni e costo contenuto, rappresentano la soluzione migliore per munire di controllo a distanza qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica. Sensibilità RF di - 100 dBm (2,24 microvolt). Il modulo ricevente in SMD fornisce in uscita un segnale di BF squadrato, pronto per essere decodificato mediante un apposito modulo di decodifica o un integrato decodificatore montato nell'apparecchiatura controllata. Formato "in line" con dimensioni 16,5×30,8 mm e pins passo 2,54. Realizzato in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca. Alimentazione R.F. a+5 volt con assorbimento tipico di 5 mA e alimentazione B.F. variabile da+5 a +24 volt con assorbimento tipico di 2 mA e uscita logica corrispondente. Della stessa serie fanno parte anche i moduli di decodifica in SMD con uscita monostabile o bistabile e decodifica Motorola 145028. Disponiamo anche dei trasmettitori a due canali con codifica Motorola. Tutti i moduli vengono forniti con dettagliate istruzioni tecniche e schemi elettrici di collegamento.

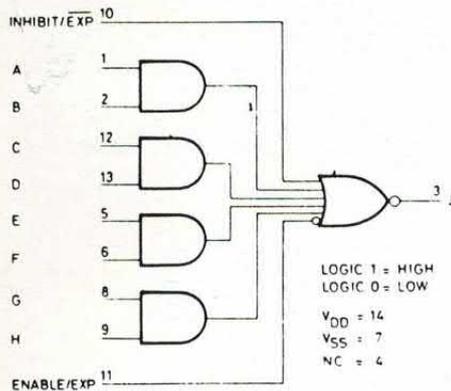
**RF290A** (modulo ricevitore a 300 MHz) **Lire 15.000**
**D1MB** (modulo di decodifica a 1 canale) **Lire 19.500**
**D2MB** (modulo di decodifica a 2 canali) **Lire 26.000**

scala 1:1

**Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.**

## CMOS LOGICO

Desidererei ricevere informazioni sul circuito integrato 4086 e, se è possibile, un piccolo progetto per poter utilizzare questo IC.

Duccio Gasparri - Bologna

*Il 4086 è un integrato logico CMOS incapsulato in contenitore dual-in-line, plastico o ceramico, da 14 piedini. Contiene una rete logica che vede quattro porte logiche AND a due ingressi ciascuna, con gli ingressi accessibili dall'esterno e le uscite connesse a quattro ingressi di una porta NOR a sei ingressi. Gli altri due ingressi di questa NOR sono anch'essi accessibili dall'e-*

*sterno e rappresentano le funzioni di Inhibit e Enable (questo ingresso è complementato) della porta, ovvero blocco ed abilitazione dell'uscita. Il 4086 viene utilizzato quando si devono realizzare reti logiche complesse per controllare fasi di un processo o delle sequenze; oppure in reti logiche, per semplici operazioni di calcolo. Non è quindi molto semplice trovare uno schema di applicazione, visto che il 4086 è sempre parte di un circuito digitale più grosso e non ha una funzio-*

**Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.**

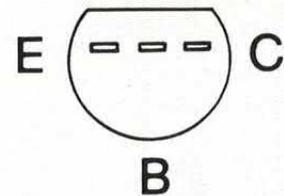
*ne specifica come potrebbe averla un LM1310 o un LM387.*

## DOVE SONO I TERMINALI

Sono un vostro vecchio lettore ed ho da poco ripreso con l'hobby dell'elettronica. Ho notato recentemente, nell'articolo dell'amplificatore a mosfet di novembre/dicembre 1991, che non è stata indicata la piedinatura dei

transistor di segnale, ma vi siete limitati a dire che essi hanno, rispetto alla maggior parte dei transistor a mezzaluna, i terminali di collettore ed emettitore scambiati tra loro. Non potevate fare un disegno della piedinatura? Inoltre volevo chiedervi se la piedinatura dei mosfet pubblicata sulla rivista è giusta; non è che avete invertito il drain col source? Infine, un plauso per la pubblicazione del pre e del finale a valvole; a tal proposito vorrei segnalare la ditta Selection Components, via G. De Leva 13, 00179 Roma, tel. 06/7811924, fax 06/7840118. Questa ditta può fornire valvole selezionate, trasformatori d'alimentazione e d'uscita per amplificatori e valvole e zoccoli, oltre a condensatori e resistenze di qualità.

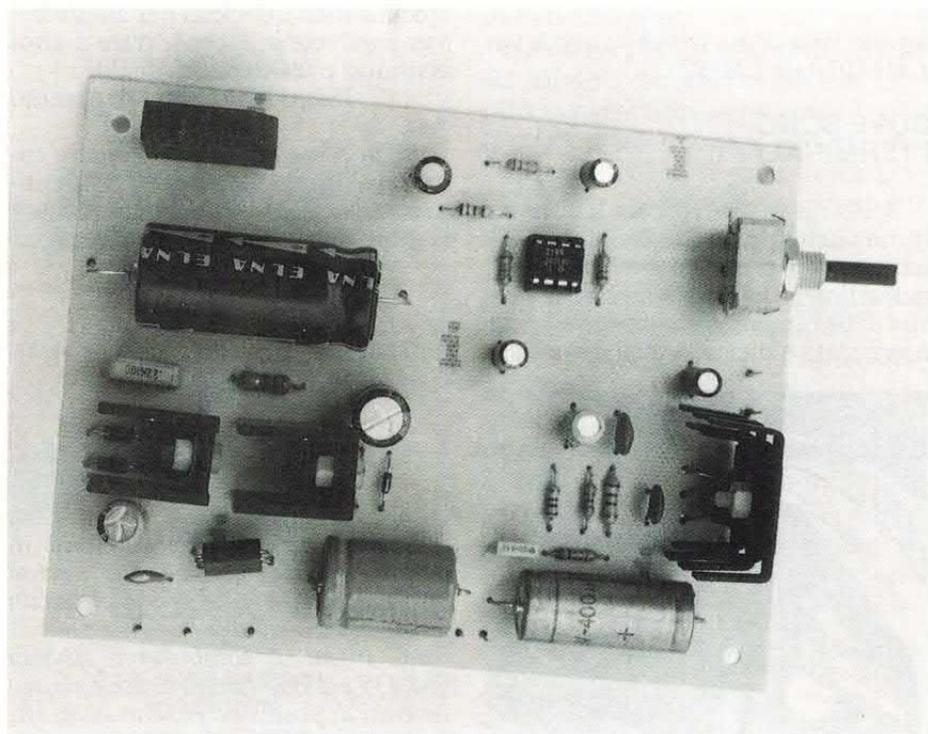
Pietro Malatesta - Benevento

*Sì, in effetti non è molto chiaro come siano disposti i terminali dei transistor MPSA92, a meno di non ricavare la disposizione dal piano di montaggio*

*dei componenti. La piedinatura di questi transistor è qui illustrata (in vista da sotto). Per i mosfet, non c'è alcun errore nella piedinatura da noi pubblicata. Infatti i componenti Hitachi 2SK135 e 2SJ50 hanno drain e source invertiti di posizione rispetto al mosfet della International Rectifier (quelli la cui sigla inizia con IRF) ovvero, per fare un esempio, quelli impiegati nel progetto del finale esoterico a mosfet di giugno/luglio 1991.*

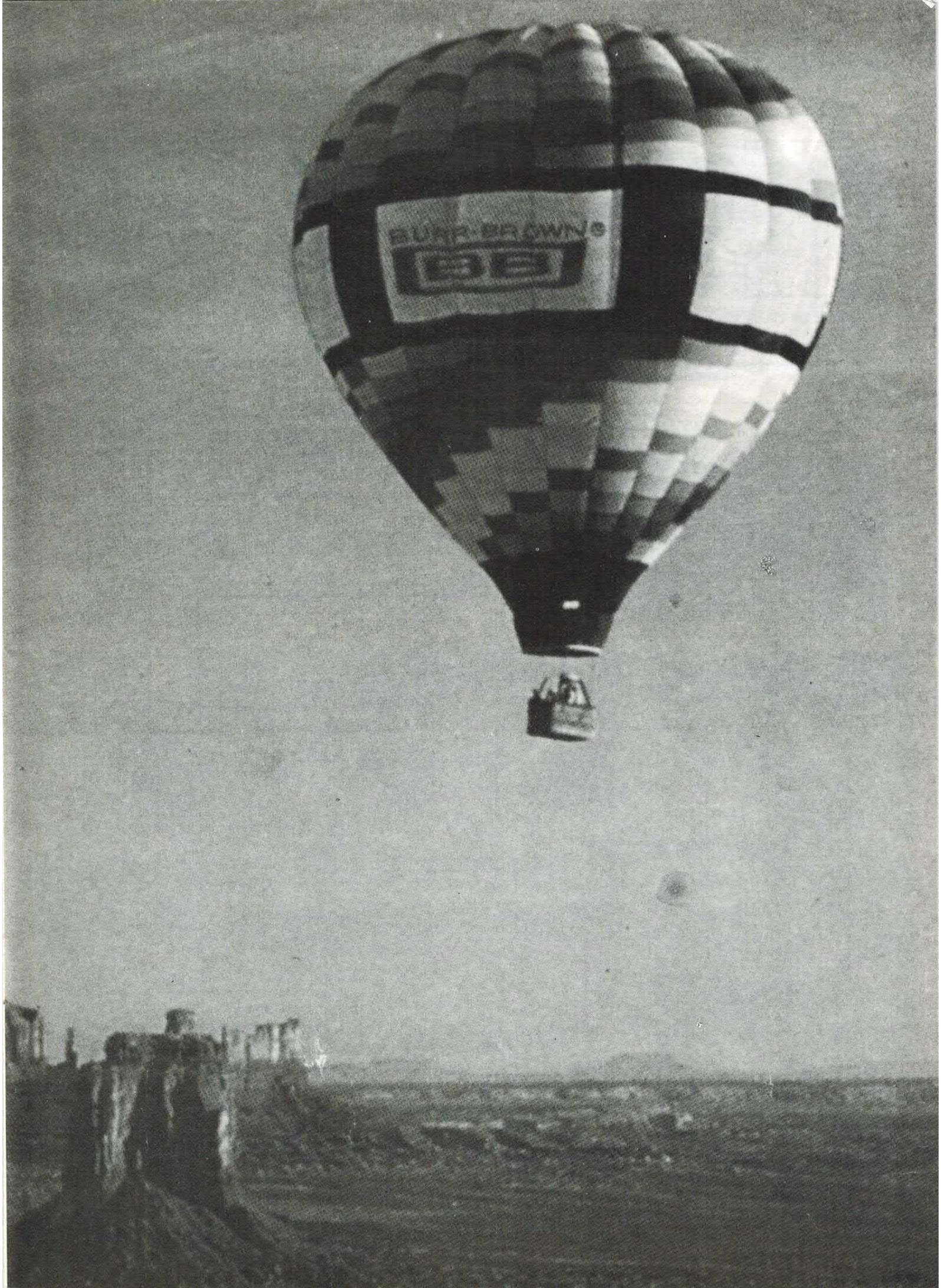
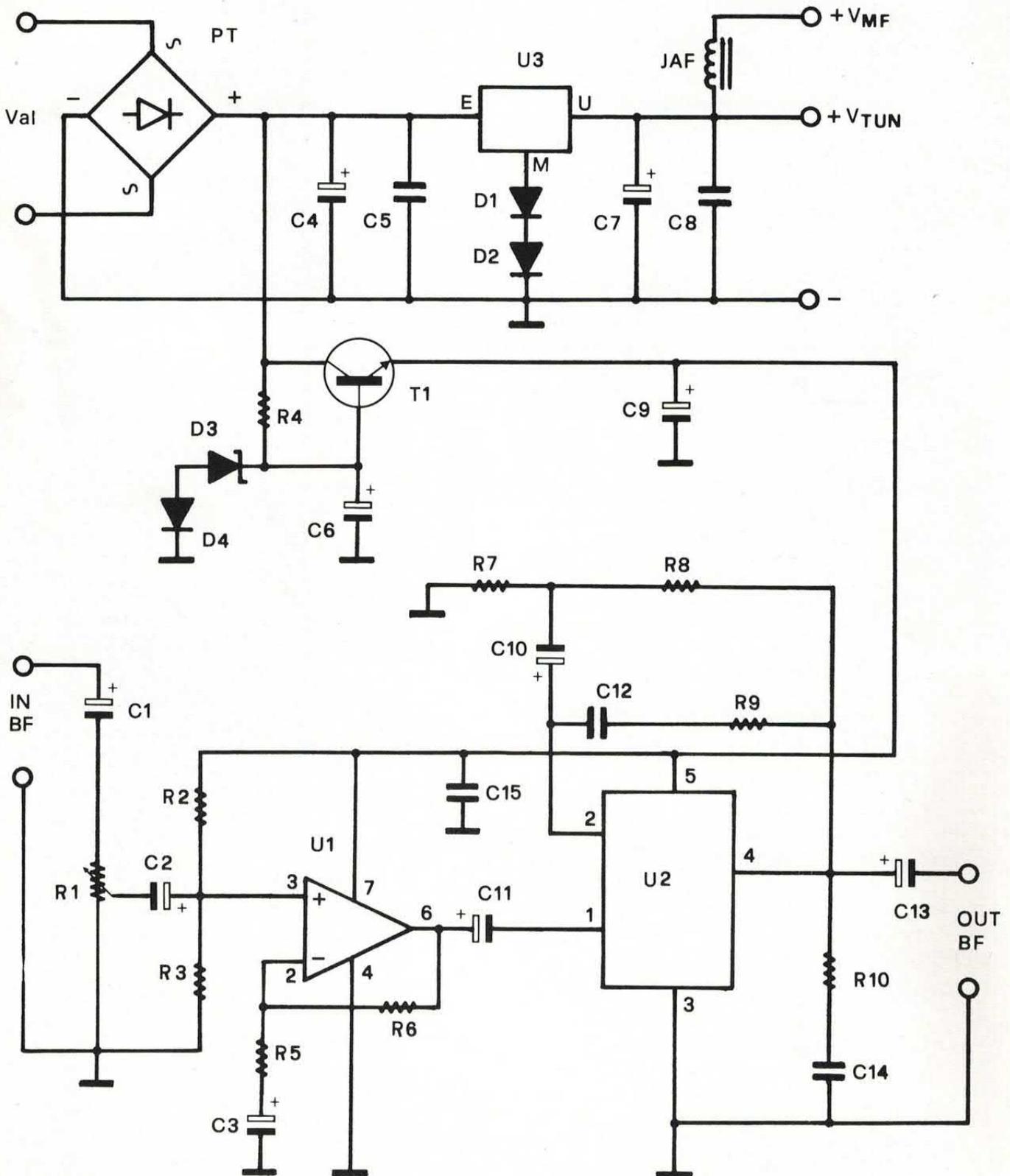
SUPPLY

# RICEVITORE AEREI: ALIMENTAZIONE

TERMINA IN QUESTE PAGINE LA DESCRIZIONE DEL RICEVITORE PER L'ASCOLTO DELLA GAMMA DI FREQUENZE UTILIZZATE NELL'AERONAUTICA CIVILE, CON IL CIRCUITO PER ALIMENTARLO.

di RAFFAELE UMBRIANO

**Questo è l'ultimo dei tre articoli dedicati al progetto del nostro nuovo ricevitore per la banda aeronautica civile. Concludiamo la descrizione; parleremo dell'ultimo modulo che lo compone, cioè la parte che fornisce l'alimentazione necessaria alle parti già viste negli scorsi fascicoli.**

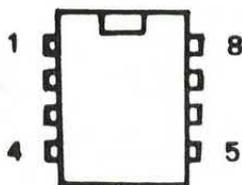
**Il modulo d'alimentazione incorpora inoltre un piccolo amplificatore audio che serve a completare il ricevitore; si tratta di un circuito basato su due integrati molto noti: il TL081 e il TDA2002, amplificatore operazionale il primo e amplificatore BF integrato il secondo. Lo stadio amplificatore è alimentato da un'apposita sezione della parte alimentatrice.**

**Quindi a chi ha già costruito il modulo di sintonia e quello di media frequenza, non resta che realizzare quest'ultima parte e fare tutti i ne-**

# schema elettrico

cessari collegamenti per veder finalmente pronto il ricevitore.

Qui descriveremo inoltre la taratura dello stadio di sintonia e di quello amplificatore di media frequenza, così da permettere di «mettere in marcia» il ricevitore aeronautico. Lasciamo quindi la presentazione di rito e partiamo subito con la descrizione dello schema elettrico pubblicato in queste pagine.

Sostanzialmente abbiamo di fronte un circuito composto da due alimentatori stabilizzati con raddrizzatore in comune e da un amplificatore audio indipendente.

Vediamo prima l'alimentatore. In esso entra una tensione alternata con valore efficace di 15 volt, prelevata dal secondario di un tra-

sformatore da 15÷18 VA con primario da rete 220 volt; la tensione alternata viene raddrizzata dai quattro diodi al silicio contenuti nel ponte PT, che offre tra i propri punti + e − degli impulsi (positivi rispetto a massa, ovvero al negativo del circuito) consecutivi alla frequenza di 100 Hz e con ampiezza pari al valor massimo dell'onda sinusoidale: praticamente 1,41 volte il valore efficace.

**TL 081**

Da un rapido calcolo vediamo che gli impulsi hanno ampiezza di circa 21 volt; questi impulsi vanno a caricare i condensatori C4 e C6 ai capi dei quali troveremo una tensione continua di valore uguale all'ampiezza degli impulsi.

Nella realtà gli impulsi ai punti d'uscita del ponte raddrizzatore ci sarebbero se non ci fossero i condensatori; infatti questi si caricano e mantengono la tensione ai loro capi pressoché continua, anche sotto carico, ovvero quando gli viene richiesta la corrente che avevano assorbito in precedenza dal ponte.

## IL REGOLATORE DI TENSIONE

Proseguiamo con lo schema; la tensione continua localizzata ai capi di C4 e C5 viene applicata tra il piedino d'entrata e quello di massa dell'integrato U3. Questo, un normale regolatore di tensione integrato tipo 7812, la riduce a poco più di 13 volt, offrendola tra il suo punto di uscita (U) e massa.

Poiché chi conosce il 7812 potrebbe essere rimasto perplesso da quest'ultima frase, vorremmo spiegare come mai da tale regolatore, che è da 12 volt d'uscita, ne escano invece più di tredici: il 7812 è un circuito integrato a tre piedini; a quello d'entrata (I) si deve applicare la tensione di alimentazione riferita al terminale comune (M) mentre dal punto d'uscita (U) si preleva la tensione di 12 volt riferita al terminale comune.

Se questo è a massa si avranno 12 volt positivi rispetto a massa, mentre se si trova ad un potenziale maggiore i 12 volt vanno incrementati del valore di questo potenziale. Praticamente se, come nel nostro caso, il comune si trova ad 1,4 volt positivi rispetto a massa, la tensione di uscita del regolatore diventa 12+1,4 volt.

Ecco spiegato il mistero! L'uscita del 7812 alimenta sia il sintonizzatore che l'amplificatore di media frequenza, quest'ultimo tramite l'induttanza VK200.

I 21 volt disponibili ai capi di C4 e C5 vanno anche ad alimentare il secondo regolatore di tensione, cioè quello composto da T1, R4, C6, D3 e D4; il suo funzionamento è assai semplice da comprendere: stabilito che un transistor montato a collettore comune ha sull'emettitore un potenziale che è la differenza tra quello di base e la caduta di tensione base-emettitore, il T1 offre sull'emettitore un potenziale (riferito a massa) pari alla somma della tensione dello zener e della caduta di giunzione del D4, diminuita della caduta base-emettitore (del transistor).

**Piedini del ponte raddrizzatore.**

Quindi ai capi di C9 ci saranno circa 12 volt, sufficientemente stabilizzati grazie allo Zener ed al transistor T1 che impedisce che esso venga caricato, soprattutto nel nostro caso dove è richiesta una discreta corrente.

Il regolatore che fa capo al T1 serve ad alimentare l'amplificatore di bassa frequenza. E veniamo ora proprio all'amplificatore; il segnale d'ingresso si applica ai punti «IN BF» e giunge, tramite C1, agli

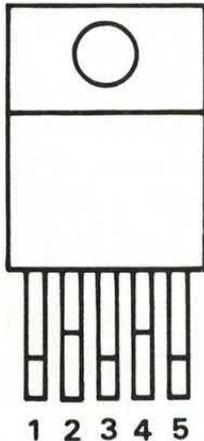
**COMPONENTI**

| | |
|---|---|
| **R1** | **= 47 Kohm potenziometro logaritmico** |
| **R2** | **= 120 Kohm** |
| **R3** | **= 120 Kohm** |
| **R4** | **= 220 Ohm 1/2 W** |
| **R5** | **= 1,5 Kohm** |
| **R6** | **= 6,8 Kohm** |
| **R7** | **= 100 Ohm** |
| **R8** | **= 4,7 Kohm** |
| **R9** | **= 1,2 Kohm** |
| **R10** | **= 1 Ohm 1/2 W** |
| **C1** | **= 4,7 µF 50 Vl** |
| **C2** | **= 10 µF 25 Vl** |
| **C3** | **= 22 µF 25 Vl** |
| **C4** | **= 3300 µF 25 Vl** |
| **C5** | **= 220 nF poliestere 50 Vl** |
| **C6** | **= 220 µF 25 Vl** |
| **C7** | **= 47 µF 25 Vl** |
| **C8** | **= 100 nF a disco** |
| **C9** | **= 470 µF 16 Vl** |
| **C10** | **= 100 µF 16 Vl** |
| **C11** | **= 10 µF 25 Vl** |
| **C12** | **= 120 pF a disco** |
| **C13** | **= 470 µF 25 Vl** |
| **C14** | **= 100 nF poliestere 50 Vl** |
| **C15** | **= 100 nF a disco** |
| **D1** | **= 1N4001** |
| **D2** | **= 1N4001** |
| **D3** | **= Zener 12V 0,5W** |
| **D4** | **= 1N4148** |
| **T1** | **= TIP31** |
| **U1** | **= TL081** |
| **U2** | **= TDA2002** |
| **U3** | **= VA7812** |
| **PT** | **= Ponte raddrizzatore 100V 4A** |
| **JAF** | **= Induttanza AF tipo VK200** |
| **Val** | **= 15 volt efficaci c.a.** |

**Tutte le resistenze, salvo diversa indicazione, sono 1/4 di watt con tolleranza del 5%.**

estremi del potenziometro R1.

Questo permette di dosare il livello del segnale che giungerà poi all'ingresso non-invertente dell'operazionale U1.

Il guadagno in tensione di tutto l'amplificatore è circa 250 volte; è stato scelto così alto perché il segnale BF rivelato dallo stadio di media frequenza del ricevitore non è molto forte ed in certi casi è

**Numerazione dei piedini del TDA2002 visto dal lato delle scritte.**

davvero necessaria una forte amplificazione per un buon ascolto in altoparlante.

Ritorniamo allo schema vero e proprio seguendo il segnale d'ingresso, che giunge all'amplificatore operazionale U1; questo è un comune TL081 e si trova in configurazione non-invertente con guadagno di circa 5 volte (in tensione) il che significa che il segnale uscente dal pin 6 ha un'ampiezza pari a circa 5 volte quella del segnale offerto dal potenziometro.

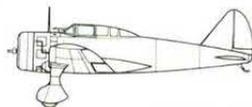
## L'AMPLIFICATORE DI POTENZA

Il segnale trattato dall'operazionale viene ulteriormente amplificato dall'amplificatore di potenza U2, al quale giunge tramite il condensatore C11.

U2 è un integrato specifico per la realizzazione di amplificatori di potenza, per altoparlanti con impedenza da 2 a 16 ohm; così come lo usiamo può erogare circa 4 watt

# *I SEGRETI DELLE COMUNICAZIONI AERONAUTICHE*

*Con questo articolo si chiude la descrizione del ricevitore aeronautico (iniziata nel fascicolo n. 150): cogliamo l'occasione per scrivere alcune note sulle comunicazioni aeronautiche, che speriamo utili per tutti.*

*Nell'ambito dell'ascolto delle trasmissioni radio la ricezione delle comunicazioni aeronautiche occupa un posto di rilievo. Per capire qualcosa di più sui meccanismi e sul ruolo delle radiocomunicazioni in aeronautica, occorre innanzitutto sapere a che cosa serve la radio nella navigazione aerea. Bisogna quindi considerare come si svolge il traffico: l'aereo parte da una località ed arriva in un'altra; poiché vola, deve decollare ed atterrare e ovviamente spostarsi ad una certa distanza dal suolo per un certo periodo. Siccome ci sono molti velivoli che fanno la stessa cosa contemporaneamente, occorre che il pilota di ciascuno possa ricevere e dare informazioni relative agli spostamenti fatti o da fare. Occorre un'assistenza in fase di decollo e di atterraggio, per aiutare il pilota a muoversi senza entrare in collisione con altri velivoli che volano nei dintorni. Occorre poi assistenza in volo, ovvero poter avere informazioni meteorologiche e di traffico relative alla zona in cui si viaggia o verso cui si va.*

*Inoltre servono informazioni di supervisione in caso di scarsa visibilità per atterraggio e decollo. In base a quanto detto possiamo capire come esistano diversi tipi di stazioni e diversi tipi di conversazioni entro la banda aeronautica civile, che si estende tra 110 e 136 MHz ed entro la quale le trasmissioni avvengono a modulazione d'ampiezza. Per la gestione dei servizi radio aeronautici il territorio nazionale è suddiviso in tre zone d'informazione di volo (F.I.R.) che fanno capo a Milano, Roma e Brindisi.*

*In queste città esistono stazioni che trasmettono tutto ciò che è utile per l'assistenza al volo: informazioni sul tempo, sul traffico, sulla situazione degli aeroporti (strutture, eventi particolari ecc.) sulla disponibilità e sull'uso di servizi di radionavigazione implementati. I centri d'informazione per il volo (F.I.C.) situati a Milano, Roma e Brindisi provvedono anche ai servizi di emergenza: raccolta S.O.S. e soccorso ai velivoli, con relative comunicazioni. I centri d'informazione per il volo, situati nelle tre zone d'informazione in cui è suddivisa l'Italia, sono servizi passivi, ovvero elementi che svolgono solo una funzione di informazione.*

*Per il traffico aereo occorre anche un elemento di supervisione che lo controlli e lo diriga; perciò sul territorio nazionale operano dei centri di controllo regionale del traffico (ACC) a ciascuno dei quali compete una regione. In Italia sono quattro, con sede a Milano, Padova, Roma e Brindisi; ogni centro coordina gli aerei in volo. In ognuno c'è personale con cui i piloti possono dialogare per muoversi lungo la rotta giusta, correggere una rotta sbagliata, scegliete l'altitudine, sapere quanto manca all'atterraggio o qual è la situazione sopra la zona da cui stanno per decollare, ecc.*

*Poi, nei dintorni dei grandi aeroporti esistono stazioni che guidano gli aerei in fase di decollo e di atterraggio (A.P.P. e D.E.P.) operanti anche per altri aeroporti minori che non le hanno e si trovano nei dintorni. Infine ogni aeroporto è dotato della torre di controllo (TWR) che è in pratica una stazione ricetrasmittente con cui dialogano i piloti in decollo, in atterraggio e in pista, durante tutte le manovre di preparazione e i movimenti entro l'aerostazione, a terra.*

*Da quanto detto possiamo quindi capire che mettendoci all'ascolto della banda aeronautica potremo ascoltare diversi tipi di stazioni, cia-*

*scuna ricevibile sintonizzandosi su una determinata frequenza. Su alcune frequenze sentiremo solo messaggi, mentre su altre ascolteremo conversazioni tra velivoli o tra piloti ed operatori a terra, sia di torre di controllo che di stazioni di controllo del traffico.*

*Pubblichiamo qui le frequenze relative ai servizi radio dei più importanti aeroporti d'Italia, indicando il tipo di trasmissione: torre di controllo, stazione meteo, centro di controllo del traffico ecc. Oltre alle stazioni viste ne esistono altre dedicate alla guida degli aerei lungo la loro rotta e vengono sfruttate dalle apparecchiature elettroniche di bordo per segnalare al pilota la posizione; stiamo parlando dei radiofari, emittenti che lavorano tra 110 e 111,8 MHz e tra 112 e 117,9 MHz, trasmettendo segnali modulati a 30 Hz che gli apparati di bordo vedono come il pilota vedrebbe dei fari di navigazione.*

*Esistono inoltre stazioni che trasmettono segnali di riferimento per l'allineamento alla pista, sia verticale che orizzontale, ma non trasmettono segnali decifrabili. Chi si mette all'ascolto della banda aeronautica può capire cosa sta ascoltando perché all'inizio di ogni comunicazione chi parla si identifica; se si è sintonizzati su una stazione d'informazione, questa si annuncia con tipo di stazione e località in cui si trova.*

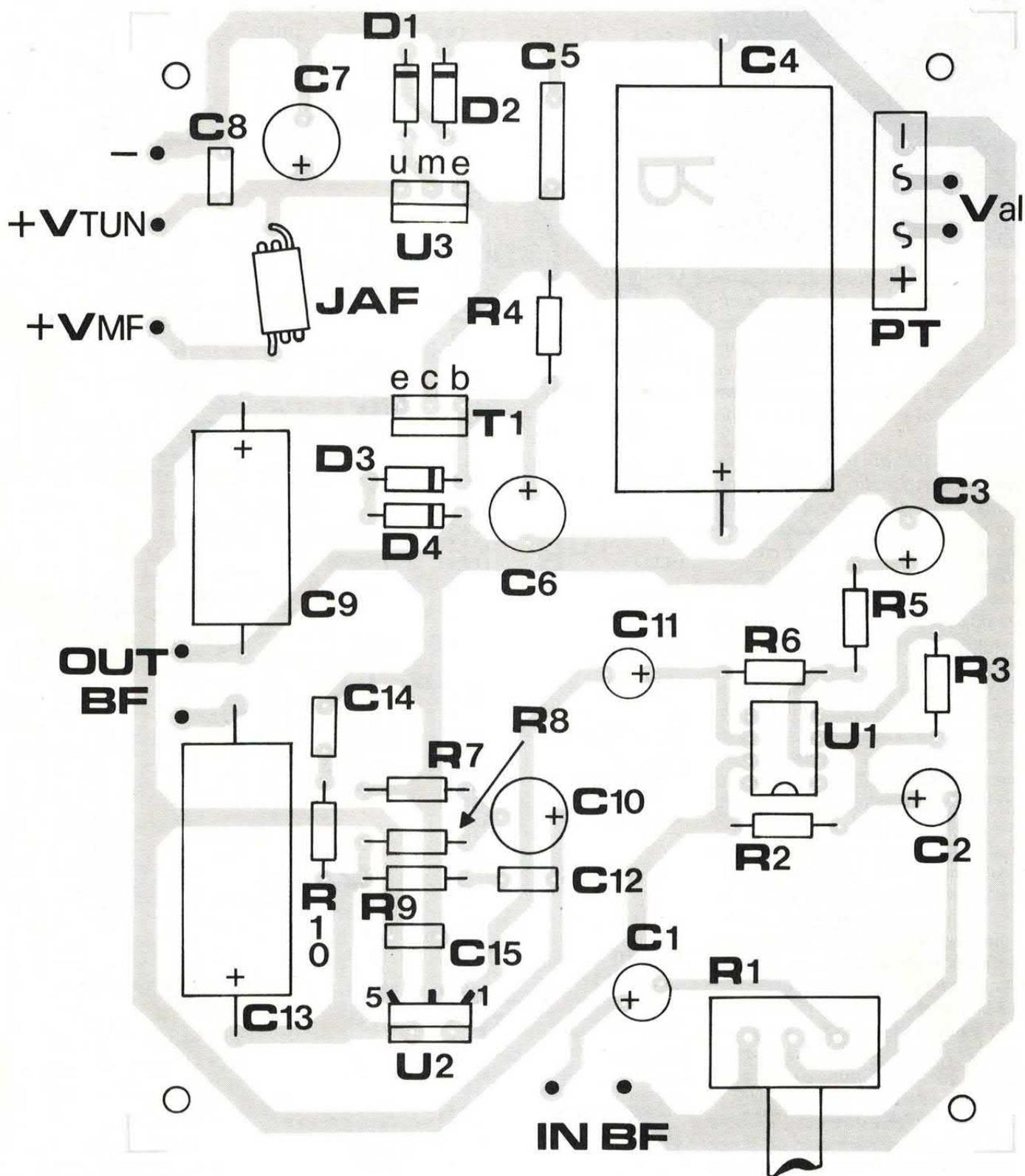
*I piloti si identificano col numero del velivolo, oppure con un nome preceduto dal nome della compagnia o del velivolo stesso. Ricordiamo in ultimo una cosa molto importante: anche se alcuni piloti ed operatori in Italia parlano italiano, la lingua usata in aeronautica è l'inglese; le trasmissioni sono quindi in inglese.*

**FREQUENZE DEI PRINCIPALI AEROPORTI ITALIANI (VHF, MHz)**

| località | TWR | APP | DEP | RD/GND | FIS |
|---|---|---|---|---|---|
| ALGHERO | 118.85<br>122.1 | 118.65 | | | |
| ANCONA | 119.8<br>122.1 | 118.15<br>124.85 | | | |
| BARI | 118.3<br>122.1 | 119.5 | | | |
| BERGAMO | 120.5<br>122.1 | 126.75 | 132.7 | | |
| BOLOGNA | 120.8<br>122.1 | 120.1 | | | |
| BRINDISI | 118.1<br>122.1 | 121.0 | | | 131.2 |
| CAGLIARI | 120.6<br>122.1 | 118.75<br>123.3 | | | |
| CATANIA | 118.7<br>122.1 | 119.25 | | /121.6 | |
| CROTONE | 122.1 | | | 119.1 | |
| GENOVA | 118.6<br>122.1 | 119.6<br>119.85 | | | |
| LAMEZIA TERME | 119.7<br>122.1 | 118.8 | | | |
| MILANO LINATE | 118.1<br>119.25<br>122.1 | 124.45<br>126.75 | 132.7 | /121.8 | 134.05<br>134.3 |
| MALPENSA (MI) | 119.0<br>120.4<br>122.1 | | | /121.6 | |
| NAPOLI | 118.5<br>122.1 | 124.35 | | /121.9 | |
| OLBIA | 118.55<br>122.1 | 118.25 | | | |
| PADOVA | 122.1 | | | 123.5 | 125.9<br>133.7<br>135.0 |
| PALERMO | 119.05<br>122.1 | 118.6<br>120.2 | | | |
| PESCARA | 118.45<br>122.1 | | | | |
| PISA | 119.1 | 121.3 | | /121.6 | |
| REGGIO CAL. | 118.3<br>122.1 | 118.3 | | | |
| RIMINI | 119.1<br>121.6<br>122.1 | 118.15<br>124.85 | | | |
| ROMA FIUM. | 118.7<br>119.3<br>122.1 | | | | 127.35<br>127.95<br>128.8<br>133.25<br>134.2<br>135.7 |
| ROMA CIAMP. | 120.5<br>122.1 | | | /119.9 | |
| RONCHI | 122.1<br>130.2 | 119.15 | | | |
| TORINO | 118.9<br>122.1 | 120.15<br>121.1 | | 119.15<br>122.1 | |
| TRAPANI | 119.7<br>122.1 | 119.95 | | | |
| TREVISO | 118.7<br>122.1 | 120.4<br>121.15<br>122.1 | | | |
| VENEZIA | 120.2<br>122.1 | 120.4<br>121.15 | | 118.9 | |
| VERONA | 118.65<br>122.1 | 124.45<br>126.75 | | | |

**Le frequenze di lavoro delle stazioni poste nei pressi dei più importanti aeroporti d'Italia; il significato è abbreviato con dei simboli aventi il seguente significato:**

| | |
|---|---|
| TWR = torre di controllo | RD = contatto radio |
| APP = assistenza in atterraggio | GND = controllo di terra |
| DEP = assistenza in decollo | FIS = servizio informazioni di volo. |

## disposizione dei componenti

ad un altoparlante con impedenza di 4 ohm.

Il guadagno in tensione di U2, nell'attuale configurazione, è poco meno di 50.

Le resistenze R7 ed R8 costituiscono, insieme a C10, la rete di retroazione dell'amplificatore alle frequenze della banda passante; anche R9 e C12 costituiscono una rete di retroazione: retrocedono parte del segnale d'uscita all'ingresso invertente, ma l'effetto si avverte solo alle frequenze sopra i 18.000 Hz; R9 e C12 servono praticamente a limitare la banda passante dell'amplificatore (fino a poco più di 19.000 Hz) superiormente, in modo da prevenire autooscillazioni a frequenze ultrasoniche.

R10 e C14 formano una rete di stabilizzazione che tenta di compensare le variazioni d'impedenza dell'altoparlante in funzione della frequenza; ciò allo scopo di prevenire autooscillazioni a causa di una eccessiva rotazione di fase.

## LA MASSA FITTIZIA

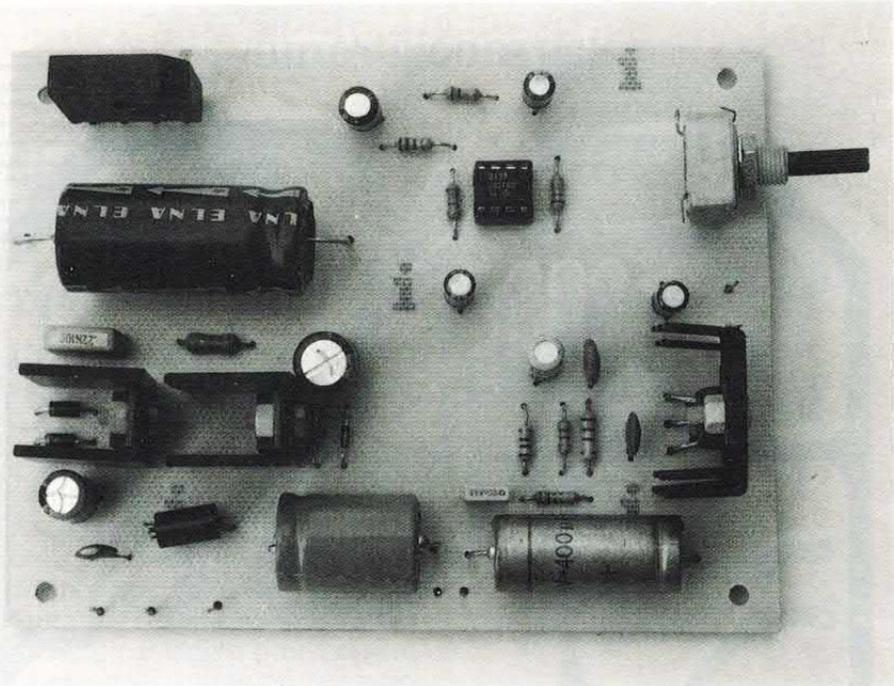
Un'ultima cosa riguarda l'operazione, o meglio il partitore R2-R3; serve per polarizzare l'ingresso non-invertente con metà della tensione data al pin 7. La cosa è indispensabile perché l'operazionale funziona ad alimentazione singola e in mancanza di polarizzazione la sua uscita (pin 6) si troverebbe a zero volt, con la conseguenza che verrebbero amplificati solo i segnali positivi: quindi si avrebbe il taglio della parte negativa di qualunque segnale, con inaccettabile distorsione nel caso di segnali audio.

Il condensatore C3 è stato inserito proprio per la presenza del partitore; esso garantisce guadagno unitario in continua (la sua impedenza è infatti infinita in continua) ma permette il guadagno precedentemente detto entro la banda passante.

Il guadagno unitario in continua è una condizione necessaria, perché diversamente se venisse amplificata di 5 volte anche la tensione di polarizzazione l'uscita resterebbe in saturazione e quindi non certo a metà della tensione di alimentazione. L'amplificatore non potrebbe allora amplificare niente.

## REALIZZAZIONE PRATICA

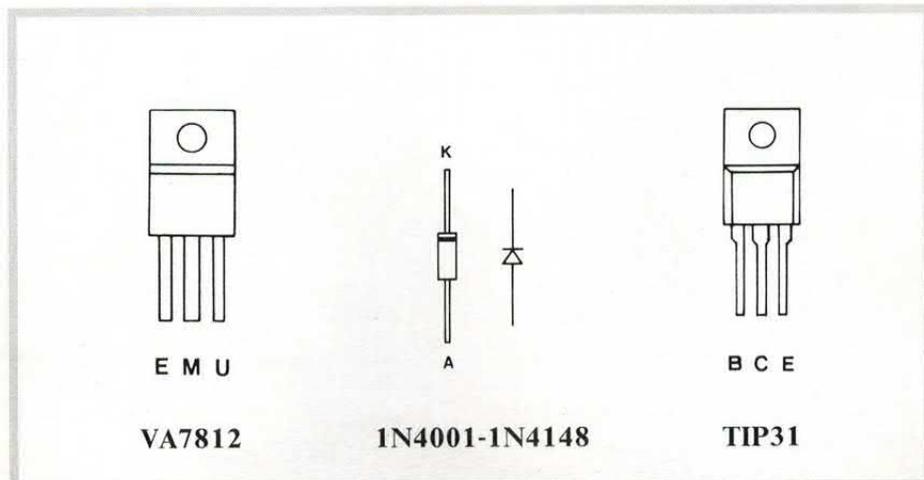
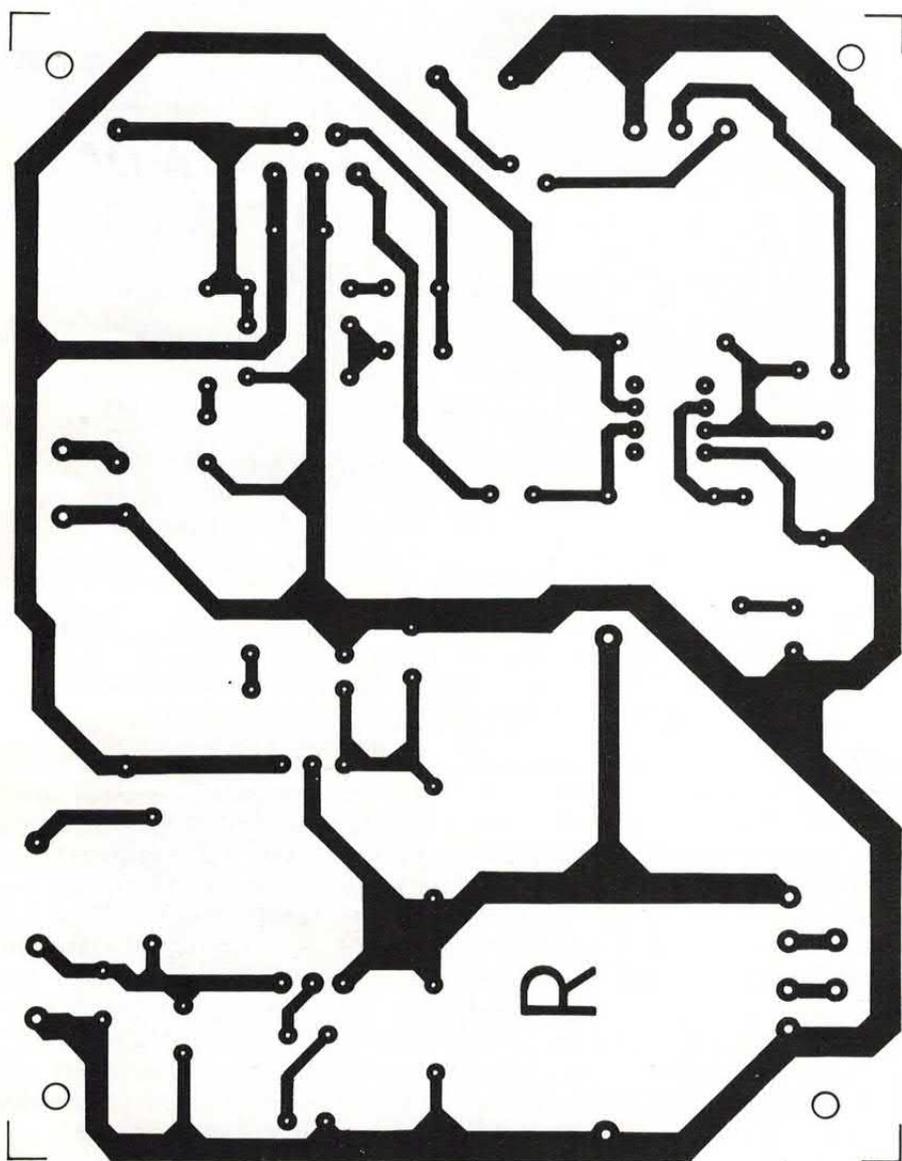
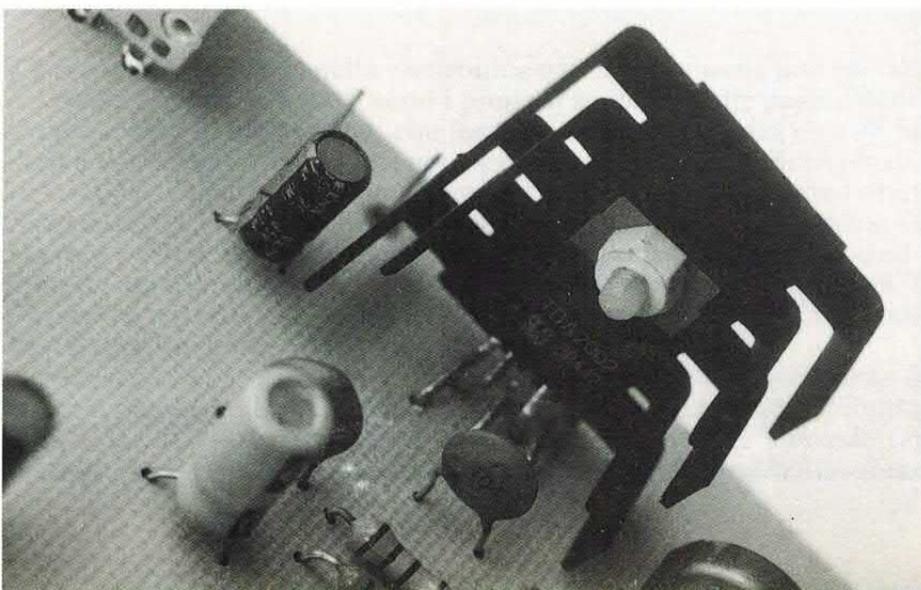
La realizzazione del modulo alimentazione/amplificatore è molto semplice; basta rispettare le solite buone regole, cioè un occhio alle piedinature di transistor ed integrati, oltre che alla polarità dei condensatori elettrolitici e dei quattro diodi usati.

Nell'eseguire il montaggio sarà bene guardare la disposizione dei componenti e rispettare scrupolosamente lo schema elettrico. Pubblichiamo la traccia del lato rame dello stampato per permetterne la costruzione.

**Il transistor TIP31 ed il regolatore VA7812 devono essere provvisti di un dissipatore ciascuno, con resistenza termica di circa 16÷18 °C/W. Il potenziometro si può anche montare fuori dallo stampato, collegandolo con cavetto schermato.**

Montati tutti i componenti e verificata l'esattezza dell'insieme, consigliamo di dotare il 7812, il TDA2002 e il TIP31 di appositi dissipatori di calore; in linea di massima va bene un dissipatore da 16÷18 °C/W per ciascuno.

Come al solito converrà poi spalmare della pasta di silicone tra dissipatore ed aletta metallica del componente interessato.

Terminato il modulo si potrà andare ad unirlo agli altri due; la cosa si farà quindi nel modo seguente: la massa andrà con due fili rispettivamente al modulo tuner ed a quello di media frequenza; il punto +VMF andrà con un filo al +Val dello stadio di media frequenza, mentre il +VTUN si collegherà al +Val dello stampato del tuner; l'uscita di bassa frequenza dello stadio di media frequenza andrà collegata con cavetto schermato audio ai punti «IN BF» della sessione amplificatrice del modulo qui descritto.

Ovviamente alla sua uscita «OUT BF» andrà un altoparlante da 4 ohm 4 watt, oppure da 8 ohm 2 watt. In ultimo occorrerà procurarsi un trasformatore con primario 220/50 Hz, da 15÷18 VA, e

## la traccia rame

**Sopra, traccia del lato rame del circuito stampato da costruire in scala 1:1. Nel montare i componenti ricordate i dissipatori; ne occorre uno anche per il TDA2002, con resistenza termica di 16 °C/W. Consigliamo di interporre tra dissipatore e aletta metallica del relativo componente, uno strato di pasta al silicone.**

secondario da 15 volt; proprio il secondario andrà poi collegato ai due punti contrassegnati Val dello stampato del modulo alimentatore/amplificatore.

Ricontrollato il tutto si potrà dare tensione al trasformatore e il ricevitore sarà alimentato. Bisognerà quindi procedere alla taratura prima dell'uso.

### TARATURA

Una taratura sperimentale, ma sufficientemente precisa si potrà fare disponendo di un ricevitore per la gamma FM, cioè 88÷108 MHz.

Dopo aver alimentato il ricevitore aeronautico ed aver collegato alla presa d'antenna del tuner (punti «ANT») uno spezzone di filo lungo un metro e mezzo o uno stilo metallico (tipo radio portatile) posti possibilmente all'aperto (fuori da una finestra...) portate in una posizione intermedia i nuclei delle medie frequenze poste sul tuner e sullo stadio di media frequenza.

Prendete quindi un tester (meglio se digitale) e predisponetelo alla misura di tensioni continue con fondo scala di almeno 10V; andate sul modulo di media frequenza, misurate la tensione sul gate 2 di uno dei mosfet ed agite sul trimmer R2 per portarla a circa 6V.

Poi andate sul modulo tuner e verificato che entrambi i supporti da 5 mm (L1/L2 e L3/L4) hanno dentro il nucleo portate tutto verso massa il cursore del potenziometro di sintonia (R9); con un cacciaviti di plastica ruotate il nucleo di L3/L4 fino a captare un'emittente.

Quindi agite sul nucleo di L1/L2 fino a sentire più nitido possibile il segnale captato, agendo nuovamente, se necessario, sul nucleo di L3/L4.

Fatto questo ruotate il nucleo di ciascuno dei trasformatori di media frequenza dello stadio amplificatore MF e quello del tuner; anche i questo caso sarebbe bene usare un apposito cacciaviti di plastica.

La regolazione va effettuata agendo su una media frequenza

ELI-FLY

alla volta, cercando di ottenere il segnale più forte e chiaro possibile. Quindi si deve agire prima sulla media frequenza del tuner; ottenuto il miglior risultato si passa alla prima MF del modulo di media frequenza/rivelazione (MF1) e si fa lo stesso.

Fatta la miglior regolazione si va al restante trasformatore di MF e si cerca anche per esso la miglior posizione del nucleo a vite.

Quindi si è regolata la sensibilità del ricevitore, accordando tutti i circuiti selettivi presenti allo scopo.

Resta ora da tarare l'oscillatore locale; per farlo bisognerà sintonizzare la radio FM sull'ultima emittente verso la parte alta della scala (cioè verso i 108 MHz) e agire sul nucleo di L3/L4 del tuner fino a trovare quella stazione.

Trovata la stazione in fondo all'FM è certo che il ricevitore partirà dalla frequenza corrispondente, poiché il cursore del potenziometro di sintonia del tuner si trova a massa.

Ruotando il cursore del potenziometro di sintonia in modo che vada verso l'emettitore di T2 (schema del tuner) il vostro ricevitore si sintonizzerà su frequenze al di sopra dei 108 MHz, ovvero nella banda aeronautica civile.

Durante l'uso potrete eventualmente ritoccare la regolazione del trimmer sul modulo di media frequenza, in modo da correggere l'azione del CAV: portandone il cursore verso la R1, ovvero polarizzando con maggior tensione i gate 2 dei mosfet, diminuisce l'azione del CAV; aumenta invece diminuendo la tensione di polarizzazione dei gate 2 dei mosfet, cosa che si realizza portando il cursore di R2 (schema modulo di media frequenza!) verso massa.

Per aggiustare la taratura dell'oscillatore locale, cioè per regolare la gamma di frequenze coperte dal ricevitore, converrà fare più prove, sintonizzandosi su altre emittenti della FM, in modo da accertarsi che ci si trova verso la parte alta della gamma; può infatti capitare di sintonizzare un'emittente che trasmette lo stesso programma su due diverse frequenze, allorché si potrebbe credere di aver sintonizzato il tuner a fine gamma (perché lì si trova la radio usata per la prova) mentre invece si trova sulla frequenza più bassa, magari a metà gamma.

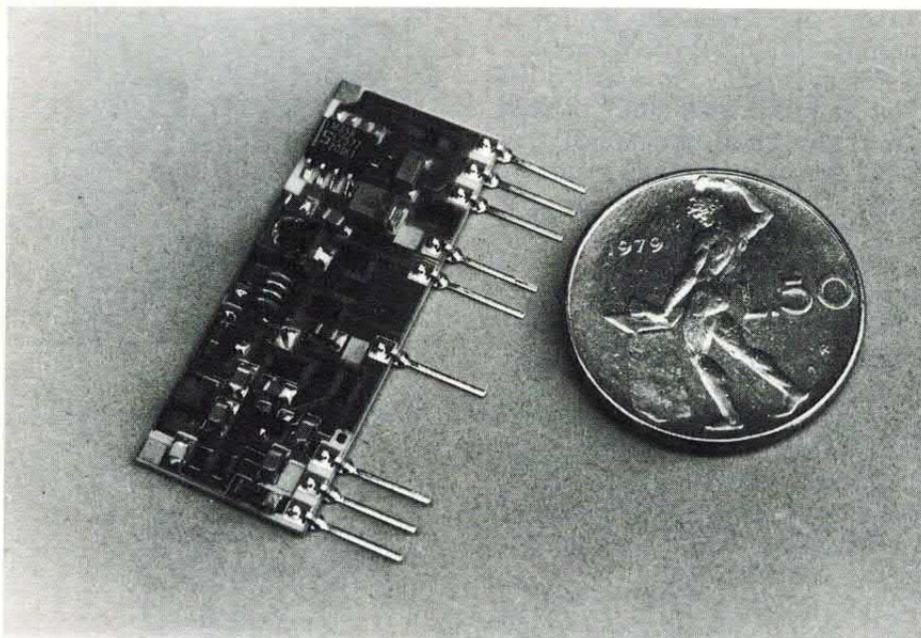
Per trovare i canali su cui trasmettono gli aerei bisognerà avere un po' di pazienza perché le trasmissioni non sono continue e gli operatori si limitano a brevi frasi strettamente tecniche.

Chi abita vicino ad un aeroporto potrà trovare più facilmente i canali perché oltre ad un canale meteo, che trasmette in continuazione, ci sono canali di radionavigazione continuamente impegnati da tutti gli aerei in manovra o in volo che prendono istruzioni dalla torre. □

HI-TECH

# RADIOCOMANDO SMD 1 CANALE

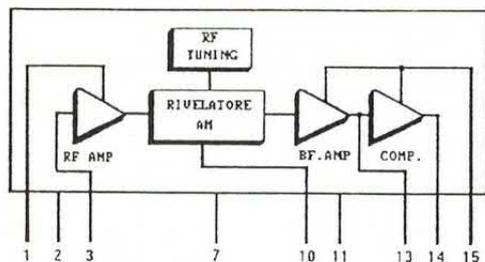
FACENDO USO DI UN NUOVO MODULO IN TECNOLOGIA A MONTAGGIO SUPERFICIALE ABBIAMO PROGETTATO UN RICEVITORE COMPATIBILE COL RADIOCOMANDO 300 MHZ PROPOSTO IN GIUGNO 1990, SUPERCOMPATTO.

di MARGIE TORNABUONI

**Tra la grande quantità di progetti che abbiamo pubblicato finora si trovano diversi tipi di telecomandi, basati sui tre sistemi normalmente usati: ultrasuoni, infrarossi e onde radio. Recentemente ci siamo poi dedicati all'ultimo tipo di telecomandi, ovvero i radiocomandi, proponendo schemi codificati molto simili a quelli impiegati nel campo degli antifurto per auto; è stato il caso del radiocomando ON/OFF a due canali che abbiamo pubblicato nel fascicolo di giugno 1990.**

**Si tratta di un completo sistema radiocomando composto da un trasmettitore codificato a 300 MHz funzionante in modulazione d'ampiezza (o meglio, A.S.K. cioé amplitude shift keying, ovvero trasmissione/interruzione della portante) ed un ricevitore completo di stadio di ricezione AF e decodifica a 4096 combinazioni, bicanale.**

**Successivamente abbiamo aggiunto al radiocomando un circuito di**

SHIBA 9051HB
C4013BP JAPAN
UM86409
9205M
B21832
ON
1 2
ON
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## schema a blocchi

| | |
|---|---|
| 1 | +5v |
| 2 | GROUND |
| 3 | ANTENNA |
| 7 | GROUND |
| 10 | +5v |
| 11 | GROUND |
| 13 | TEST POINT |
| 14 | OUT |
| 15 | +5..+24v |

memoria utile per mantenere una condizione stabile in uscita anche dopo aver rilasciato il pulsante del trasmettitore.

Il radiocomando codificato ha avuto molto successo, soprattutto per il fatto di poter essere usato in auto in abbinamento con un antifurto, per accenderlo e spegnerlo a distanza; però per questo tipo di applicazione l'unico grosso problema erano e sono le dimensioni non proprio ridotte.

Praticamente risultava poi difficile ottenere un antifurto di ridotte dimensioni, paragonabili a quelle di un prodotto professionale.

### PER RIDURRE LE DIMENSIONI

Il problema delle dimensioni è stato ora brillantemente superato grazie alla commercializzazione di moduli RF in tecnologia SMD (ibridi) che incorporano lo stadio ricevitore a radiofrequenza ed il comparatore di uscita con LM358.

Praticamente tutta la parte del nostro ricevitore telecomando di giugno 1990 che precede lo stadio di decodifica con gli MM53200 è ora disponibile in un circuito integrato ibrido a nove piedini di 38 millimetri di larghezza, 15 millimetri di altezza e solo 4 millimetri di spessore!

L'ibrido si monta su un normale circuito stampato come un semplice integrato o una rete resistiva single-in-line.

La disponibilità di tale modulo, già largamente usato nella realizzazione di dispositivi antifurto professionali per auto (dove tra l'altro è un ibrido anche il gruppo di decodifica e quindi si può arrivare ad avere apparati molto piccoli) ci ha permesso di ottenere un ricevitore ad un canale dotato già di flip-flop per mantenere un livello stabile anche dopo l'interruzione dell'invio del comando dal trasmettitore; questo con uno stampato di dimensioni più che accettabili: 42×87 millimetri.

## PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

**Il ricevitore è disponibile in kit (cod. FT36) al prezzo di 40mila lire. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie ed il modulo SMD RF290. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 15mila lire. Il trasmettitore ad un canale già montato e collaudato (cod. FE112/1) costa 35.000 lire. Le richieste vanno inviate a:**
**FUTURA ELETTRONICA, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), Tel. 0331/543480, Fax. 0331/593149**

L'impiego del ricevitore ibrido ha inoltre un vantaggio importantissimo, soprattutto per chi non ha molta esperienza in elettronica e in radiofrequenza: dall'uscita del modulo si preleva direttamente il segnale trasmesso dal codificatore del trasmettitore, perfettamente squadrato e leggibile dallo stadio di decodifica; non esistono quindi più bobine da costruire, compensatori ed altro da tarare o componenti critici a cui fare attenzione, pena il malfunzionamento del radiocomando.

I moduli ibridi sono già tutti controllati e tarati in fase di costruzione con sofisticati procedimenti in cui si impiega anche il laser (trimming dei componenti e delle piste).

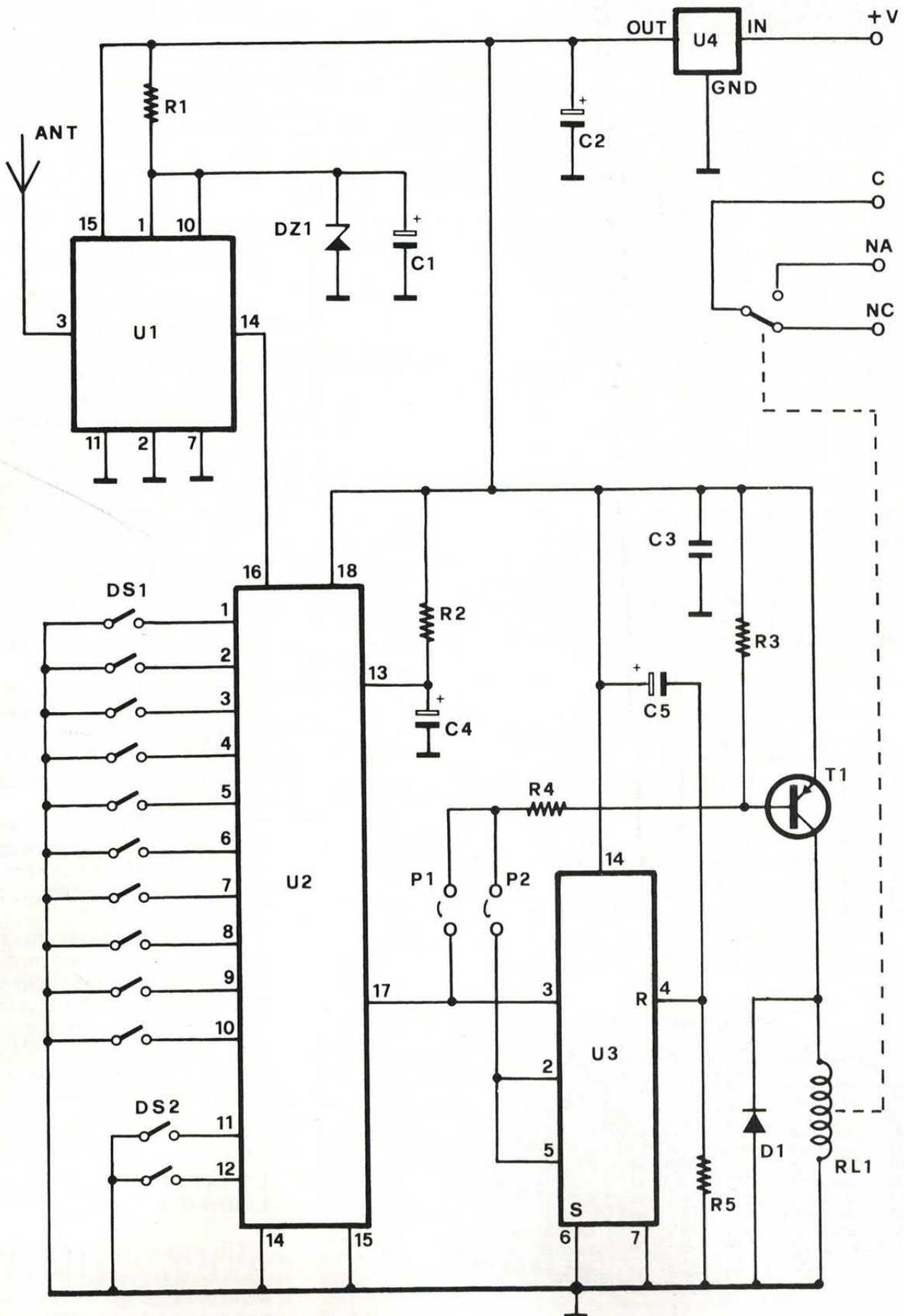
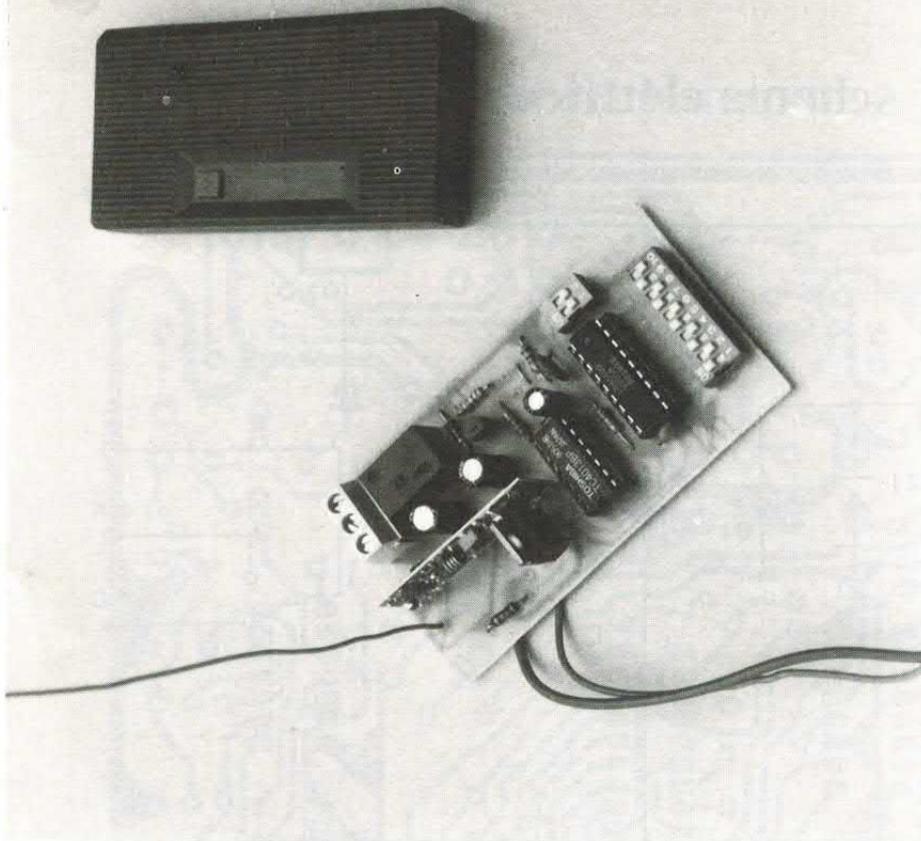
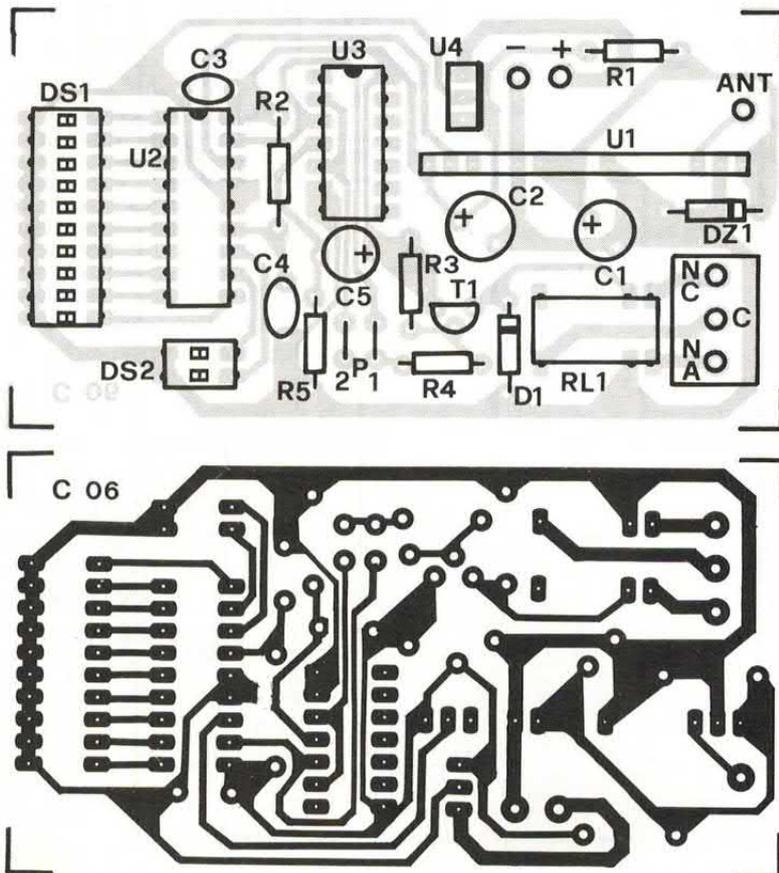
### UNO STADIO AFFIDABILE

Quindi non esiste più il problema dello stadio RF, con tutto ciò che ne deriva. In definitiva l'uso di questi nuovi moduli ibridi permette a tutti, oltre che realizzazioni di dimensioni molto ridotte e quindi idonee all'installazione in auto nei posti più disparati, di far funzionare al primo colpo e nel migliore dei modi il ricevitore del radiocomando.

Occupiamoci ora del circuito che proponiamo, ovvero il nuovo ricevitore; lo schema elettrico è illustrato in queste pagine e ci permette di vedere come il ricevitore sia sostanzialmente semplificato rispetto a quello che pubblicammo in giugno 1990, numero di canali a parte.

Tutto il complesso stadio ricevitore RF in superreazione, il demodulatore ed il comparatore stanno ora dentro U1, che è poi il modulo ibrido; questo riceve al pin 3 il segnale proveniente dal filo d'antenna, al pin 15 l'alimentazione a 9 volt per il comparatore/squadratore di uscita e ai pin 1 e 10 l'alimentazione a 5 volt per la parte RF ed il demodulatore.

Si noti che l'assorbimento di corrente del modulo ibrido è molto contenuto: 5 milliampére massimi per la parte RF e 2 milliam-

# schema elettrico

**Il prototipo del nostro circuito, ovvero del ricevitore, insieme al trasmettitore del radiocomando. Allo stampato occorrerà collegare uno spezzone di filo da 1÷1,5 millimetri di diametro, lungo 30 o 40 centimetri, che servirà da antenna, oppure un'antennino per apricancello a 300 MHz. Il trasmettitore usato è lo stesso del radiocomando che pubblicammo nel fascicolo di giugno 1990. Sotto, traccia rame a grandezza naturale e disposizione dei componenti; il modulo SMD si monta in piedi.**

pére tipici a 5 volt per lo squadratro di uscita.

I pin 2, 7 e 11 si trovano a massa e dal piedino 14 esce il segnale demodulato, così com'è stato trasmesso dal trasmettitore; naturalmente se il circuito non riceve niente, cioè non entra nulla nel piedino 3 di U1, dal piedino 14 non esce segnale, almeno in teoria.

## L'INTEGRATO DECODIFICATORE

Il piedino 14 di U1 è collegato direttamente al piedino 16 di U2, dal quale verrà decodificato il segnale ricevuto e demodulato; infatti questo integrato è un MM53200, equivalente all'UM3750, ovvero lo stesso componente che si trova, però con funzione di codificatore, nel trasmettitore proposto in giugno 1990. Gli interruttori contenuti nel dip-switch DS1 servono per impostare la combinazione che permetterà di rendere sensibile il decodificatore solo al trasmettitore che avrà impostata la stessa combinazione.

Praticamente il relé montato sul circuito scatterà solamente se il comando verrà dato con un trasmettitore che ha la stessa combinazione degli switch impostata sul ricevitore.

I piedini 11 e 12 di U2 servono anch'essi per la combinazione: usando tutti i 12 piedini per la codifica si possono ottenere fino a 4096 combinazioni.

In applicazioni con più canali si usa tenere i primi dieci piedini degli MM53200 (cioè il dip-switch DS1) in comune, cioè una serie di dieci dip-switch controlla i primi dieci piedini di tutti gli MM53200 (almeno fino a quattro, ovvero quattro canali).

## L'ESATTA CODIFICA

Gli switch collegati ai piedini 11 e 12 sono invece indipendenti ed ogni integrato ha i propri; con essi si imposta il canale, in modo

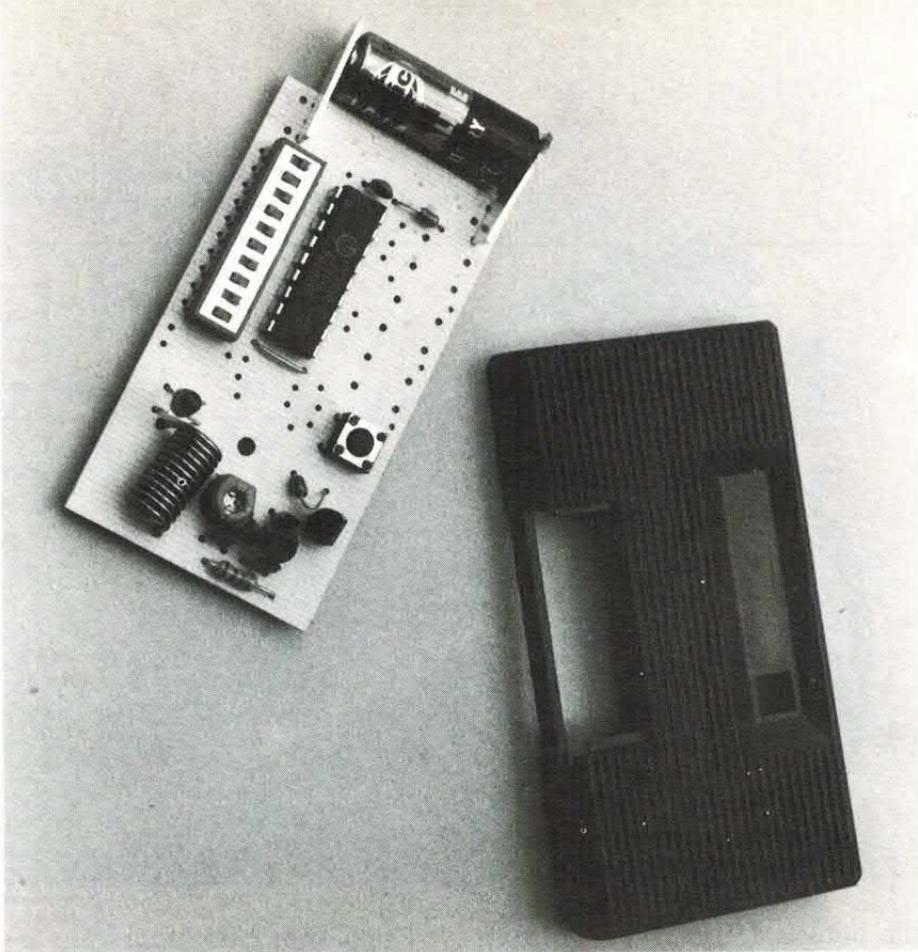
che ogni integrato «risponda» al trasmettitore che ha la stessa impostazione, oltre che dei primi dieci piedini, dei piedini 11 e 12.

Il piedino 17 di U2 è l'uscita di controllo, che si trova normalmente a livello alto (potenziale circa uguale a quello sul pin 18) e passa a circa zero volt quando l'integrato «riconosce» nel segnale ricevuto dal pin d'ingresso (16) la combinazione impostata dai dip-switch.

Nel circuito sono stati previsti due ponticelli per consentire l'attivazione del relé sia in maniera temporanea, che in maniera stabile: chiudendo P1 e lasciando aperto P2 il transistor va in saturazione, eccitando il relé, solo finché sul trasmettitore resta premuto il pulsante; chiudendo invece il solo P2 il transistor (T1) va in saturazione quando U2 riconosce la combinazione trasmessa e ci resta finché non giunge nuovamente la combinazione dal trasmettitore.

Praticamente premendo il pulsante sul trasmettitore una prima volta si provoca l'attivazione del relé, che resta quindi eccitato; rilasciando il pulsante e premendolo una seconda volta il relé viene fatto tornare nelle condizioni di riposo.

Ogni volta successiva che parte il comando dal trasmettitore, il relé si porta nella condizione opposta a quella in cui si trovava l'istante precedente; si attiva se era a riposo e va a riposo se precedentemente era eccitato.

Il tutto è ottenuto pilotando un flip-flop di tipo D con l'uscita di controllo dell'MM53200; il flip-flop è connesso in modo latch e ogni volta che la tensione sul suo piedino 3 (parliamo dell'U3) passa da zero volt al livello logico alto, le uscite diretta e complementata assumono uno stato logico opposto rispetto a quello che avevano precedentemente. Se il ricevitore viene utilizzato nella configurazione a bistabile (ponticello P2 chiuso), nell'istante in cui viene data tensione, l'uscita invertente del flip-flop (pin 2 e 5) presenta un livello logico alto per effetto della rete di reset composta da C5/R5 collegata al pin 4 di U3.

**Così appare, completamente smontato, il minitrasmettitore del radiocomando descritto nell'articolo. Una volta estratto dal contenitore, il circuito stampato si presenta in tutta la sua semplicità: pochi componenti (di cui due transistor) costituiscono lo stadio trasmettitore RF a 300 MHz, l'integrato UM3750 (equivalente al MM53200) genera il treno d'impulsi codificati da trasmettere e il dip switch a 10 elementi permette di impostare la codifica.**

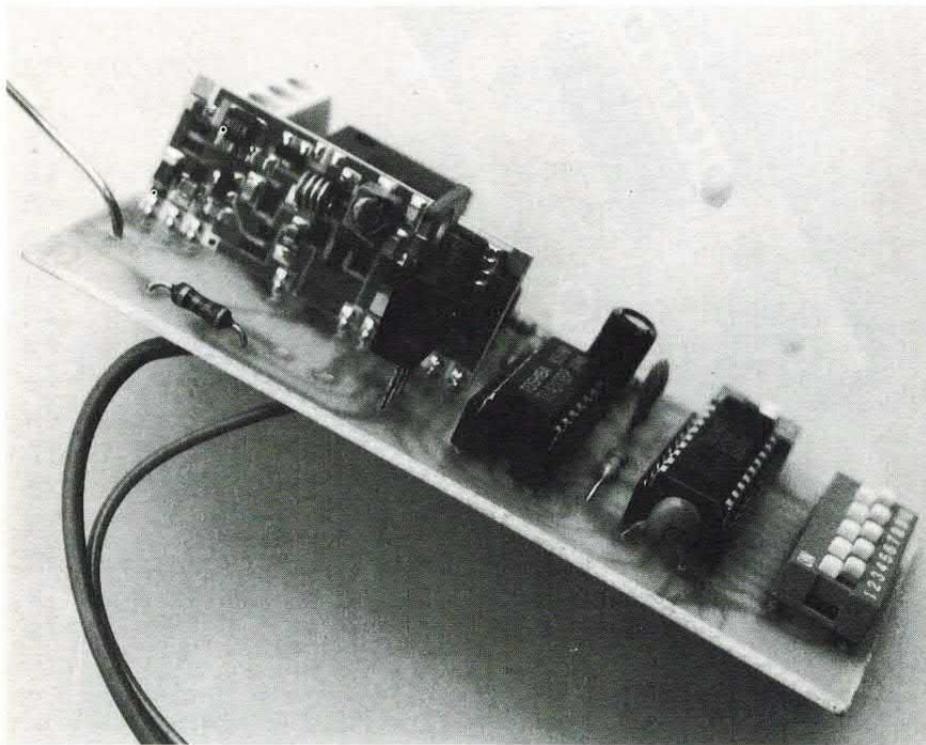
Di conseguenza, all'accensione il relé risulta in posizione di riposo in quanto un livello logico alto sul pin 2 e 5 di U3 mantiene in interdizione il transistor T1.

Il relé del circuito è a semplice scambio e permette di controllare i più svariati utilizzatori elettrici, oltre che relé di maggior portata, contatti di circuiti antifurto o di altro genere ecc.

Il diodo D1 (posto in parallelo

**COMPONENTI**

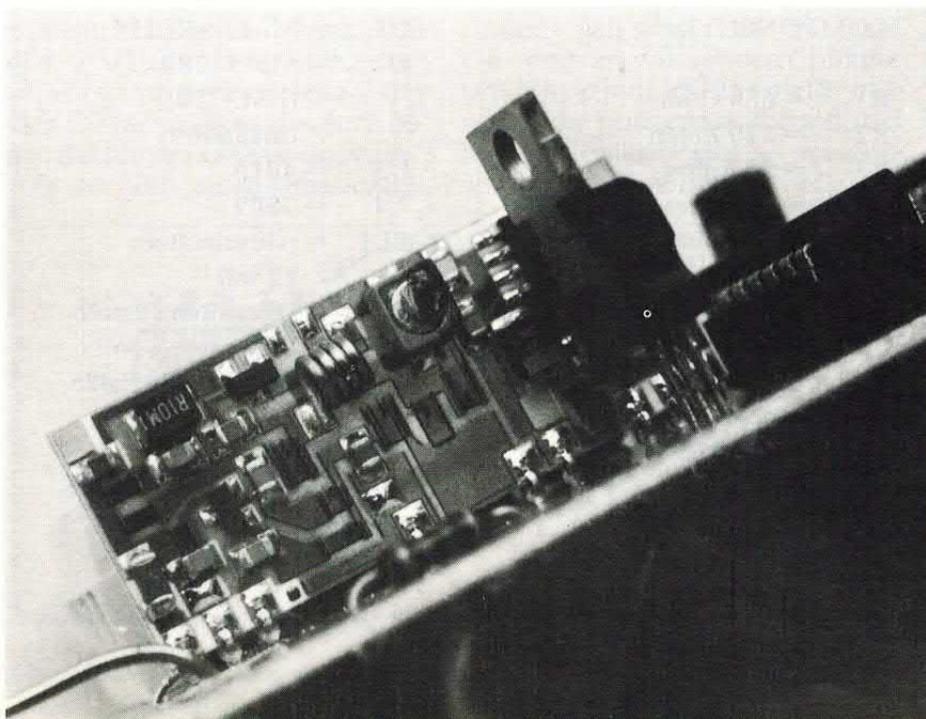
| | |
|---|---|
| **R1** | **= 680 Ohm** |
| **R2** | **= 220 Kohm** |
| **R3** | **= 56 Kohm** |
| **R4** | **= 12 Kohm** |
| **R5** | **= 10 Kohm** |
| **C1** | **= 47 µF 16 VL** |
| **C2** | **= 100 µF 16 VL** |
| **C3** | **= 22.000 pF** |
| **C4** | **= 100 pF** |
| **C5** | **= 4,7 µF 16 VL** |
| **D1** | **= 1N4002** |
| **DZ1** | **= Zener 5,1 volt 1/2 W** |
| **T1** | **= BC557** |
| **U1** | **= Modulo RF290** |
| **U2** | **= MM53200 (UM3750, UM86409)** |
| **U3** | **= 4013** |
| **U4** | **= 7809** |
| **RL1** | **= relè miniatura 12 volt** |
| **DS1** | **= Dip switch 10 poli** |
| **DS2** | **= Dip switch 2 poli** |
| **ANT** | **= spezzone filo rigido 20 cm** |
| **P1,P2** | **= ponticelli** |

**Varie: 1 stampato C06, 1 zoccolo 9+9, 1 zoccolo 7+7, 1 morsettiera 3 poli.**

alla bobina del relé) serve a proteggere la giunzione base-collettore del transistor dalle tensioni inverse che si producono nel relé togliendo bruscamente la tensione di alimentazione alla sua bobina.

Il circuito viene alimentato interamente da un regolatore integrato positivo di tipo 7809, che ricava dalla tensione di alimentazione 9 volt ben stabilizzati; poiché qualcuno avrà già osservato che il relé è a 12 volt, rassicuriamo chiunque voglia realizzare il radiocomando sul fatto che tutto funziona regolarmente.

Prima di pubblicare questo articolo abbiamo fatto diverse prove su diversi esemplari del tipo di relé che abbiamo usato e in tutti i casi non ci sono stati problemi per la tensione di eccitazione.

## REALIZZAZIONE PRATICA

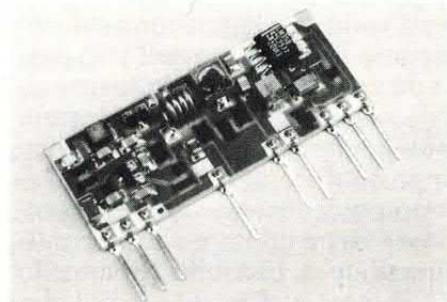
Questa volta, data la presenza del modulo ibrido che racchiude lo stadio RF ed il demodulatore, realizzare il ricevitore del radiocomando è una cosa molto facile e soprattutto sarà sicura per tutti la riuscita del lavoro.

Per il montaggio, una volta che si ha la basetta bisogna saldare per prime le resistenze e poi i diodi e gli zoccoli per il CD4013 e l'MM53200.

Successivamente si saldano i due gruppi di switch-dip, il transistor BC557B, i condensatori non polarizzati, il relé e i condensatori elettrolitici.

In ultimo va saldato il circuito ibrido SMD; per esso esiste un solo verso di inserimento, quindi nessuna preoccupazione di montarlo al contrario.

È importante non insistere troppo con la punta del saldatore su ciascun piedino del modulo SMD, perché potrebbe danneggiarsi, o si potrebbe dissaldare qualche piedino; non va infatti dimenticato che i componenti SMD vengono saldati scaldando il supporto di allumina su cui sono realizzati i relativi circuiti e impiegando materiale saldante a bassa temperatura di fusione.

Quindi conviene tenere il saldatore non più di 6÷7 secondi su ciascun piedino e attendere almeno cinque secondi prima di saldare il piedino adiacente a quello appena saldato, precauzione quest'ultima non necessaria se si saldano uno dopo l'altro piedini distanti, ad esempio prima l'uno, poi il 7, poi il 13 ecc.

Saldati tutti i componenti ed i fili necessari all'alimentazione ed all'antenna, manca solo da inserire i due integrati nei rispettivi zoccoli; per questo, come del resto per il montaggio di tutti i componenti, date un'occhiata alla dispo-

**Tutta la parte RF del ricevitore è contenuta in un modulo SMD utilizzato nelle realizzazioni professionali, che una volta montato (vedere foto) non necessita di taratura.**

sizione dei componenti illustrata in queste pagine insieme alla traccia, del lato rame.

### PER IL COLLAUDO

Per provare il circuito basterà prendere un trasmettitore con MM53200 del tipo proposto nel radiocomando di giugno 1990 e impostare i dip-switch dei piedini 1÷10 secondo il codice che si preferisce; poi andranno impostati gli stati logici dei piedini 11 e 12.

La stessa cosa sarà da fare sul ricevitore, ovvero dare agli switch dei piedini 1÷10 di U2 la stessa impostazione del trasmettitore e così ai piedini 11 e 12.

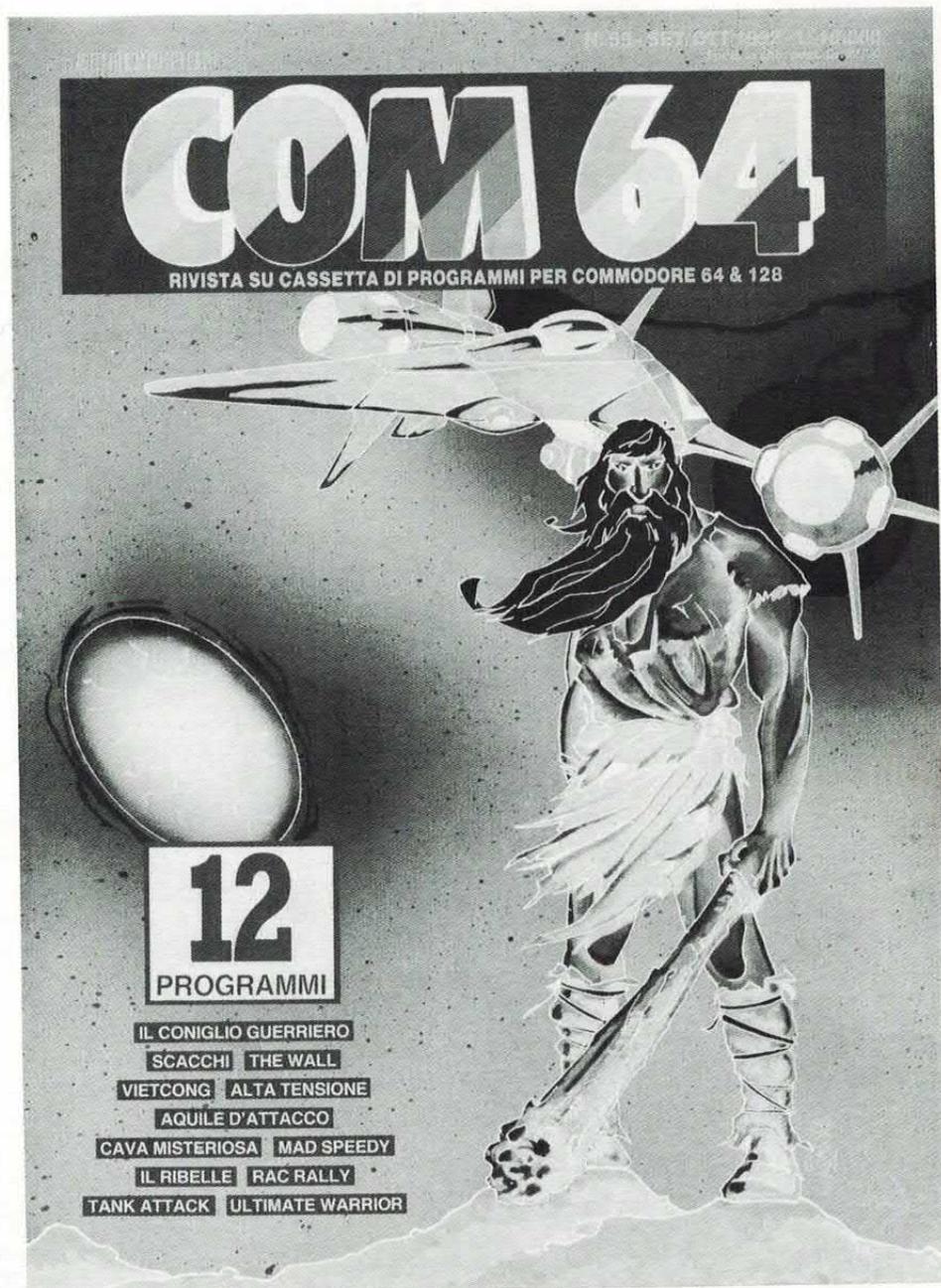
Quindi occorrerà alimentare il circuito ricevitore (il trasmettitore si suppone completo e quindi alimentato dalla pila) con 12 volt continui (corrente richiesta pari a circa 80 milliampére).

Dipendentemente da quale dei ponticelli P1 e P2 è stato chiuso, il relé si troverà eccitato o a riposo.

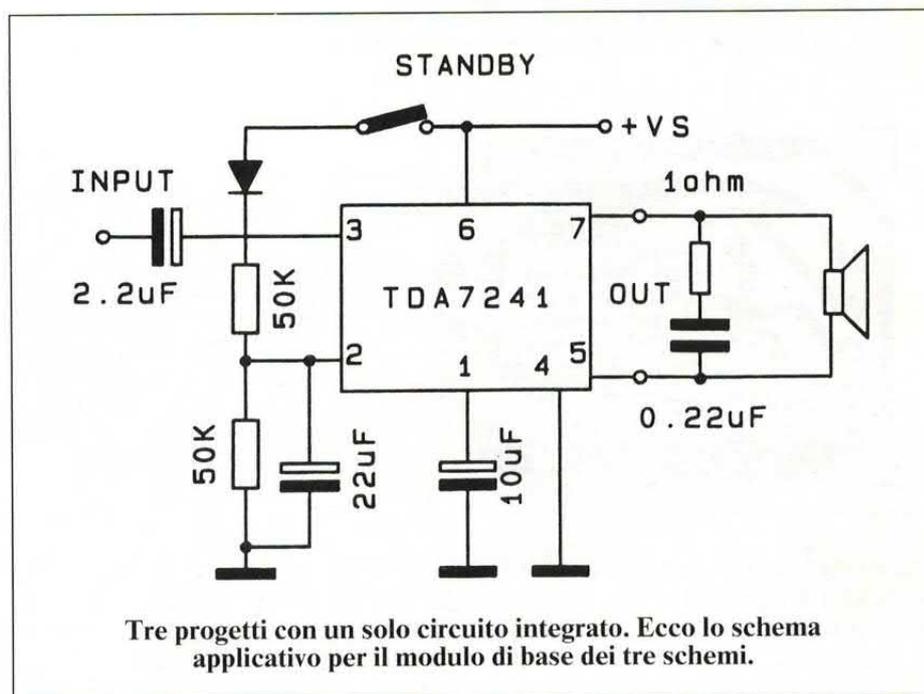
### L'ULTIMA VERIFICA

Premendo il pulsante di trasmissione del rispettivo trasmettitore il relé dovrà cambiare condizione e così ad ogni invio del telecomando.

Naturalmente se sarà stato chiuso P1 il relé verrà attivato solo per il tempo che il pulsante del trasmettitore starà premuto; se sarà stato chiuso P2 il relé assumerà di volta in volta uno stato che conserverà anche dopo il rilascio del pulsante del trasmettitore.

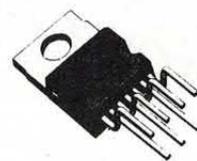
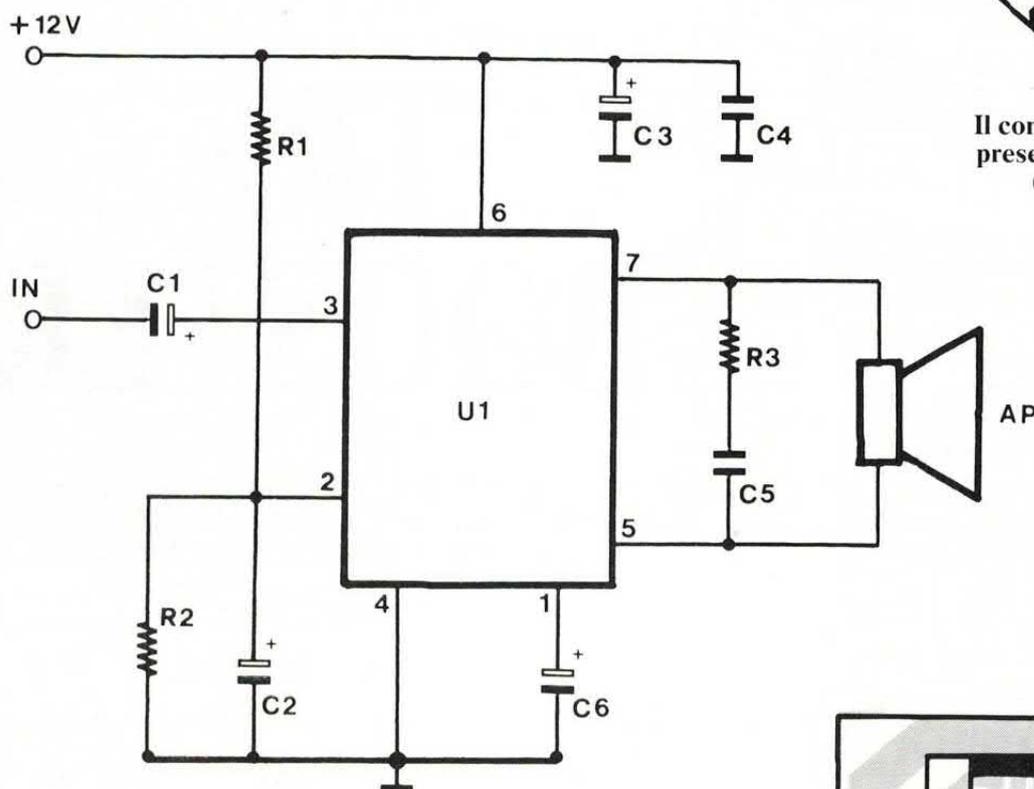
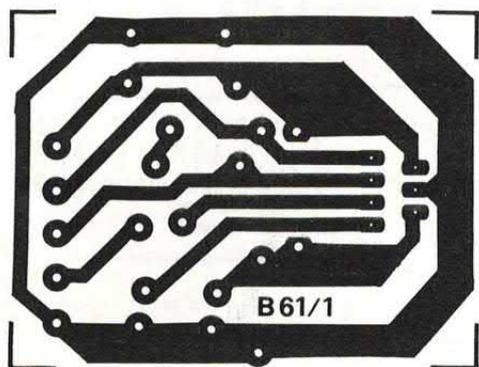
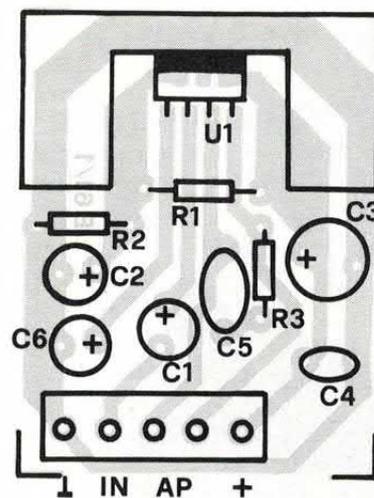
In ultimo spendiamo qualche parola per parlare dell'antenna del ricevitore; il modulo SMD si accontenta, viste le frequenze in gioco, di un pezzo di filo elettrico lungo una trentina di centimetri o uno stiletto metallico della stessa lunghezza o ancora, un antennino da 300 MHz da collegare al piedino 3 (dell'ibrido SMD) con del cavetto schermato coassiale la cui calza va collegata alla massa del circuito. □

# TRE BOOSTER

QUALCHE ESEMPIO D'USO DI UN NUOVO INTEGRATO MONOLITICO SGS, IL TDA7241, UN CHIP AMPLIFICATORE BF DELL'ULTIMA GENERAZIONE, COMPATTO E AFFIDABILE.

di FRANCESCO DONI

Tre progetti con un solo circuito integrato. Ecco lo schema applicativo per il modulo di base dei tre schemi.

C'erano una volta ... gli amplificatori monolitici SGS, compatti, facili da usare, ma spesso instabili e capricciosi. Oggi c'è la nuova generazione di amplificatori monolitici SGS, compatti, facili da usare, ma stavolta stabili e precisi! Scherzi a parte, non è un segreto il fatto che gli amplificatori BF integrati prodotti dalla SGS, tra l'altro tutti risalenti ad oltre dieci anni fa e quindi datati, hanno dei problemi di stabilità; sicuramente a molti sarà capitato di realizzare circuiti amplificatori con il TDA2005 o con il TDA2002, che appena alimentati cominciavano ad autooscillare creando botti o fischi nell'altoparlante. Quando andava bene l'amplificatore funzionava regolarmente, ma se andava male non bastavano condensatori e reti RC in parallelo all'altoparlante per stabilizzare l'amplificatore.

Poi bisogna considerare che non tutti i pezzi prodotti di un integrato

FIAT COURTESY

**Il contenitore in cui si presenta il TDA7241 (heptawatt).**

**Traccia del lato rame (a sinistra) a grandezza naturale e disposizione dei pochi componenti sulla basetta (a destra) per l'amplificatore da 20 watt. Sopra, lo schema elettrico relativo, dove l'unico componente attivo è il TDA7241.**

erano uguali, per cui diveniva difficile fare un progetto che andasse bene a tutti; a noi stessi è capitato di realizzare progetti con gli amplificatori monolitici SGS, che poi realizzati dai lettori avevano problemi di stabilità a volte difficilmente risolvibili e comunque non con soluzioni valide per tutti i circuiti montati.

## UN NUOVO INTEGRATO

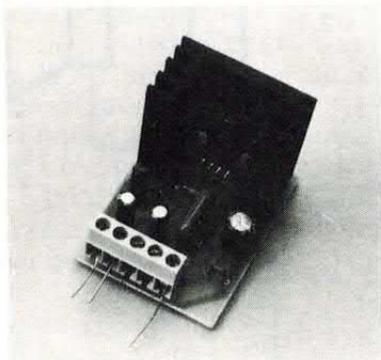
La SGS ha recentemente introdotto sul mercato dei semiconduttori un integrato che si può considerare appartenente alla «seconda generazione» di amplificatori monolitici di potenza; il componente in questione è il TDA7241, un integrato amplificatore di bassa frequenza incapsulato in contenitore Heptawatt (praticamente un T0220 con sette piedini disposti su due file: quella avanti di 4 piedini e quella dietro di tre) e capace di offrire prestazioni discrete.

Questo nuovo integrato è capace di fornire fino a 20 watt R.M.S. su un carico con impedenza di 4 ohm, perché internamente è configurato a ponte; offre inoltre un guadagno in tensione quantificabile in 26 dB (cioè 20 volte) oltre ad una protezione termica, una protezione contro il cortocircuito sul carico, e tra una o entrambe le uscite (ricordate che si tratta di un amplificatore a ponte) e massa.

## TANTE UTILI PROTEZIONI

Inoltre il TDA7241 ha una protezione contro l'applicazione della tensione d'alimentazione con polarità invertita ed un circuito interno che protegge l'altoparlante in caso di cortocircuito di una delle uscite del ponte, impedendo che venga interessato dalla

COMPONENTI

• versione 20W
R1 = 47 Kohm
R2 = 47 Kohm
R3 = 10 Ohm
C1 = 2,2 μF 25 Vl
C2 = 22 μF 25 Vl
C3 = 220 μF 25 Vl
C4 = 100 nF ceramico

C5 = 220 nF poliestere
C6 = 10 μF 25 Vl
U1 = TDA7241
varie = 1 morsettiera 5 posti, 1 dissipatore tipo ML33 (10 °C/W), 1 vite 3MA + dado, 1 c.s. B61/1

• versione 20+20W
R1 = 47 Kohm
R2 = 10 Ohm
R3 = 47 Kohm
R4 = 47 Kohm
R5 = 47 Kohm
R6 = 10 Ohm
C1 = 220 μF 25 Vl
C2 = 100 nF ceramico
C3 = 100 nF ceramico
C4 = 220 nF poliestere
C5 = 2,2 μF 25 Vl
C6 = 10 μF 25 Vl
C7 = 22 μF 25 Vl
C8 = 2,2 μF 25 Vl
C9 = 22 μF 25 Vl
C10 = 10 μF 25 Vl
C11 = 220 nF poliestere
U1 = TDA7241
U2 = TDA7241
varie = 1 morsettiera 8 posti, 2 dissipatori tipo ML33 (10 °C/W), 2 viti con dado 3MA, 1 c.s. B61/2

• versione 4x20W
R1 = 10 Ohm
R2 = 10 Ohm
R3 = 10 Ohm
R4 = 10 Ohm
R5 = 22 Kohm
R6 = 1 Kohm
R7 = 4,7 Kohm
P1 = 47 Kohm trimmer
P2 = 47 Kohm trimmer
P3 = 47 Kohm trimmer
P4 = 47 Kohm trimmer
C1 = 220 nF poliestere
C2 = 10 μF 25 Vl
C3 = 220 nF poliestere
C4 = 10 μF 25 Vl
C5 = 220 nF poliestere
C6 = 10 μF 25 Vl
C7 = 220 nF poliestere
C8 = 10 μF 25 Vl
C9 = 2,2 μF 25 Vl
C10 = 2,2 μF 25 Vl
C11 = 2,2 μF 25 Vl
C12 = 2,2 μF 25 Vl
C13 = 100 nF ceramico
C14 = 100 nF ceramico
C15 = 100 nF ceramico
C16 = 100 nF ceramico
C17 = 220 μF 25 Vl
C18 = 220 μF 25 Vl
C19 = 100 μF 25 Vl
C20 = 220 μF 25 Vl
C21 = 220 μF 25 Vl
C22 = 22 μF 25 Vl
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
T1 = BC557
U1 = TDA7241
U2 = TDA7241
U3 = TDA7241
U4 = TDA7241
S1 = Deviatore a levetta, unipolare
varie = 5 morsettiere 4 posti, 4 dissipatori tipo ML33 (10 °C/W), 4 viti con dado 3MA, 1 c.s. B61/4

Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

tensione continua di polarizzazione (metà della tensione che alimenta il pin 6) a riposo.

Rispetto ai tradizionali amplificatori monolitici SGS, il TDA7241 presenta minor distorsione armonica e minor rumore di fondo, perciò si presta bene alla realizzazione di amplificatori audio hi-fi, soprattutto per auto; infatti è proprio per il campo dell'autoradio che è stato progettato.

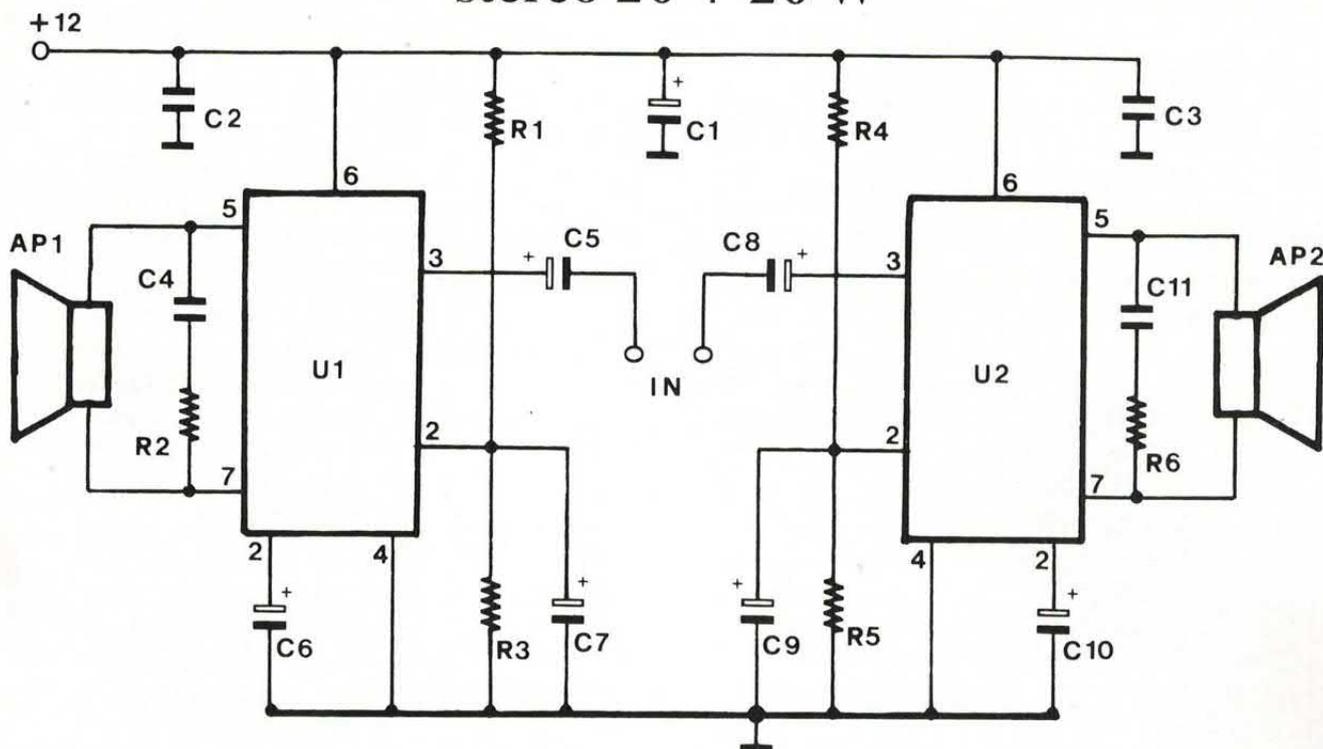
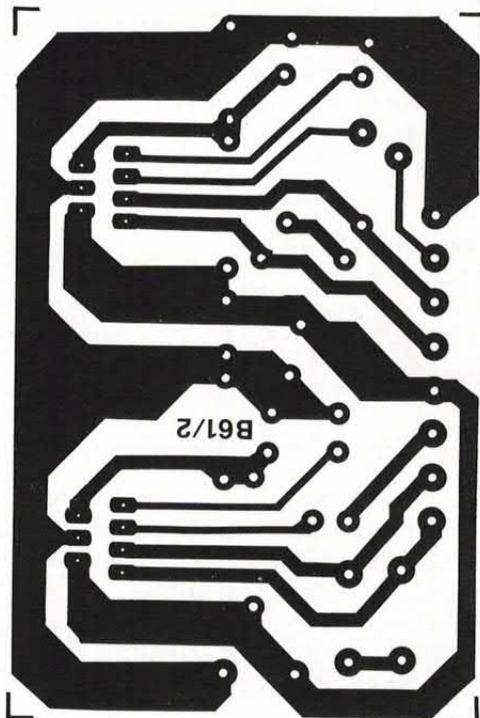
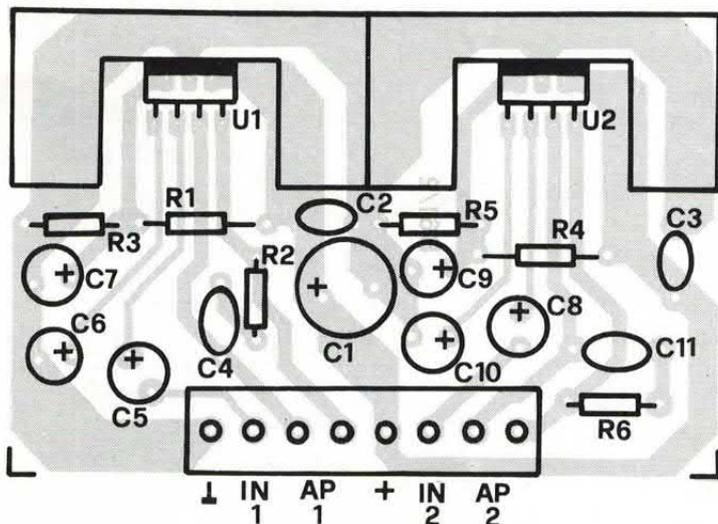
Questo nuovo integrato è molto compatto, ben più piccolo dei vecchi TDA2004 e TDA2005 pur potendo erogare la stessa potenza; le ridotte dimensioni agevolano l'inserimento di uno stadio amplificatore all'interno di apparati di dimensioni critiche come le autoradio o i microscopici equalizzatori-booster per auto.

Le connessioni esterne ai piedini dell'integrato TDA7241.

## UN BOOSTER MICROSCOPICO!

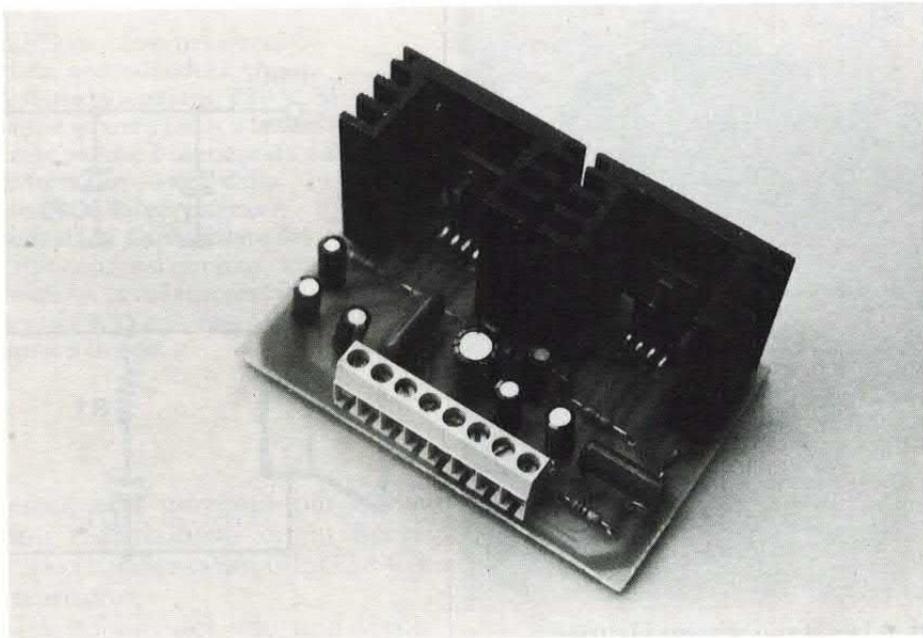
Come vedremo tra poco, uno stadio di potenza da 20 watt realizzato col TDA7241 sta su un circuito stampato di 21÷22 centimetri quadrati di superficie: davvero poco se consideriamo che sopra ci sta anche il dissipatore!

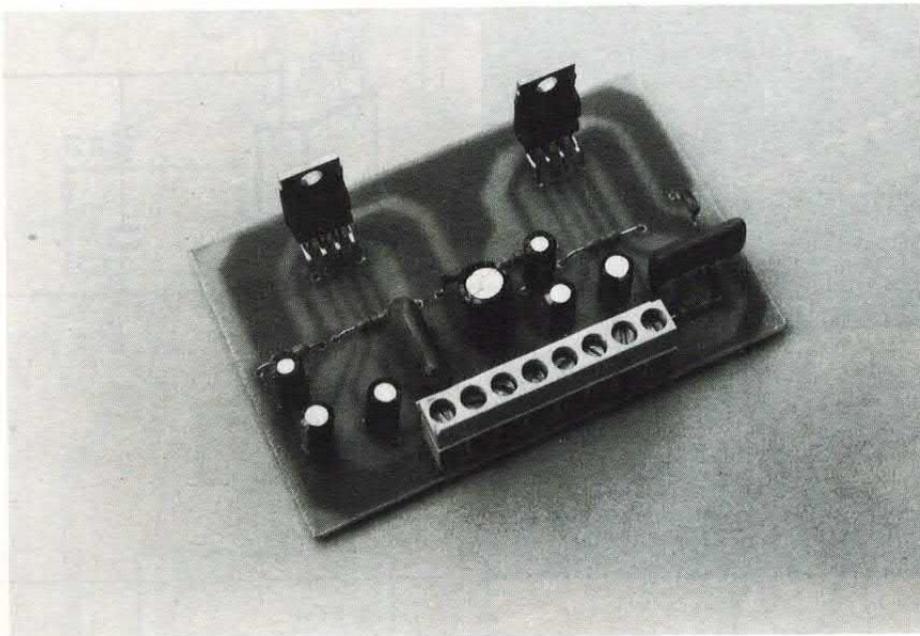
Con il TDA7241 abbiamo rea-

# stereo 20 + 20 W

Sopra, lo schema elettrico della versione stereofonica da 20 watt per canale; in esso sono impiegati due TDA7241, uno per il canale destro ed uno per il sinistro. Qui sotto, la disposizione dei componenti sulla basetta e a lato la traccia lato rame a grandezza naturale; ovviamente del modulo stereo.

lizzato alcuni progetti, tre per la precisione, che vorremmo proporvi in questo articolo; si tratta di tre moduli amplificatori di bassa frequenza ottenuti sfruttando le configurazioni consigliate nelle note di applicazione SGS.

I tre circuiti sono rispettivamente da 20 watt, da 20+20 watt e da 4×20 watt; tutti si basano grosso modo sulla stessa configurazione, con un integrato per ogni sezione d'amplificazione.

I tre schemi, completi di traccia dello stampato, sono illustrati in queste pagine. Iniziamo col vederne il primo, cioè il modulo da 20 watt. Come si vede il circuito è estremamente semplice: un integrato, tre resistenze e cinque condensatori.

Naturalmente il solo componente attivo, ovvero quello che amplifica, è il TDA7241; il condensatore C1 serve, come si può immaginare, per disaccoppiare il circuito di polarizzazione d'in-

## ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

**I tre booster sono tutti disponibili in kit. La versione mono (cod. FT28/1) costa 18mila lire, quella stereo (cod. FT28/2) costa 32 mila lire mentre la versione 4x20 watt (cod. FT28/4) costa 60mila lire. Le scatole di montaggio comprendono tutti i componenti, le basette serigrafate e stagnate, i dissipatori e le minuterie. Il materiale va richiesto alla ditta FUTURA ELETTRONICA, via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.**

gresso interno all'integrato dall'apparato che si collegherà al punto IN (ovvero la fonte di segnale BF).

Le resistenze R1 e R2 polarizzano il piedino di stand-by dell'integrato, che viene normalmente mantenuto ad un potenziale pari a circa metà di quello di alimentazione applicato al piedino di alimentazione, che è poi il 6.

Il piedino 4 è il comune e va posto a massa come abbiamo fatto nel circuito.

Il condensatore C2, posto in parallelo alla R2, serve per assicurare una certa immunità ai disturbi presenti sulla linea di alimentazione (cosa assai facile in auto) oltre che per evitare rientri di segnale verso il piedino 2, rientri che se non bloccati potrebbero essere assai facilmente causa di fenomeni di autooscillazione dell'amplificatore.

C6 ha il compito di chiudere a massa la rete di retroazione interna dell'integrato soltanto in presenza di segnale entro la banda passante, assicurando così un guadagno in tensione (a centro banda) di circa venti volte; praticamente per ottenere i 20 watt massimi su 4 ohm occorre un segnale d'ingresso di 450 millivolt efficaci (circa 9 volt efficaci in uscita).

Data la sua funzione, C6 determina in qualche maniera la banda passante dell'amplificatore, cioè, più precisamente, il limite inferiore.

In continua, quando il condensatore si comporta come un circuito interrotto (reattanza capacitiva infinita) il piedino 1 si trova praticamente isolato da massa ed il guadagno in tensione dell'integrato si riduce ad uno.

La rete RC composta da R3 e C5 è la classica rete di compensazione della variazione di impedenza dell'altoparlante in funzione della frequenza di lavoro e serve per contribuire alla stabilità dell'amplificatore.

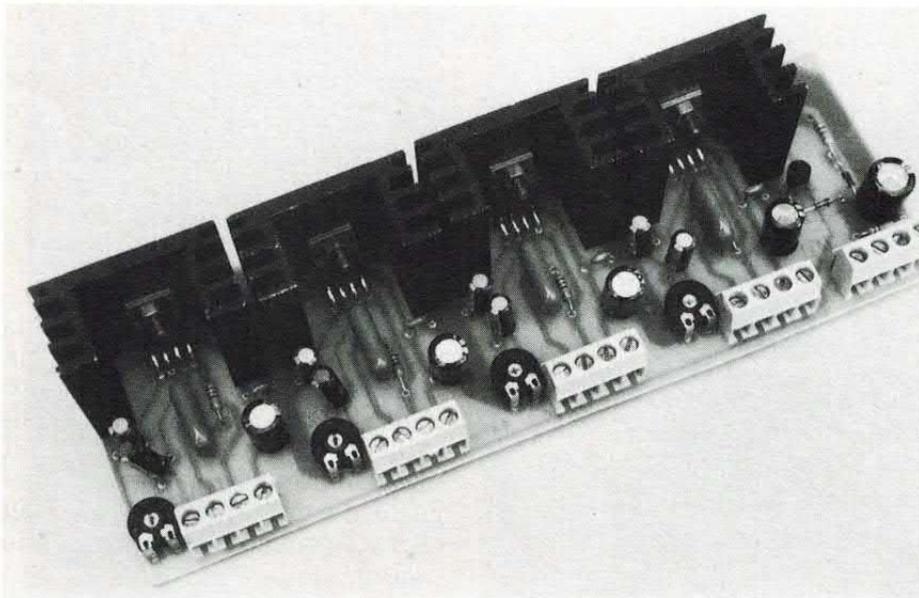
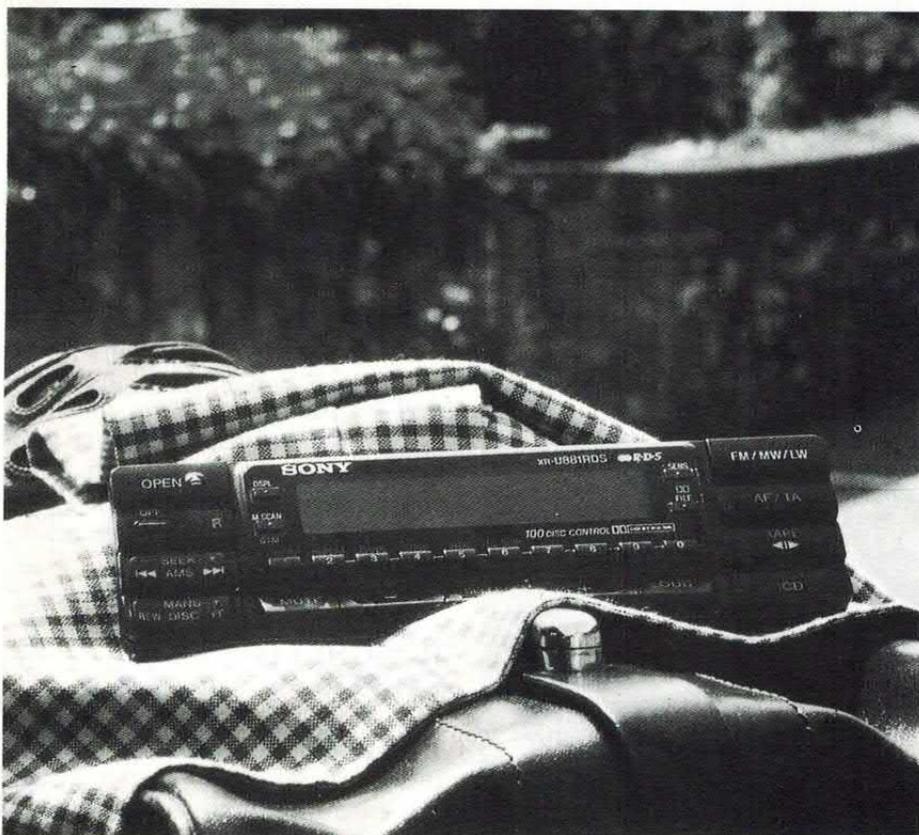
C3 e C4 servono a filtrare l'alimentazione da disturbi di vario genere che vi si possono introdurre nelle più disparate maniere.

### IL MODULO STEREO

Visto il modulo più semplice passiamo ad esaminare il secondo, cioè quello stereo da 20+20 watt.

Questo secondo amplificatore è sostanzialmente composto da due amplificatori come il primo, che abbiamo finora esaminato.

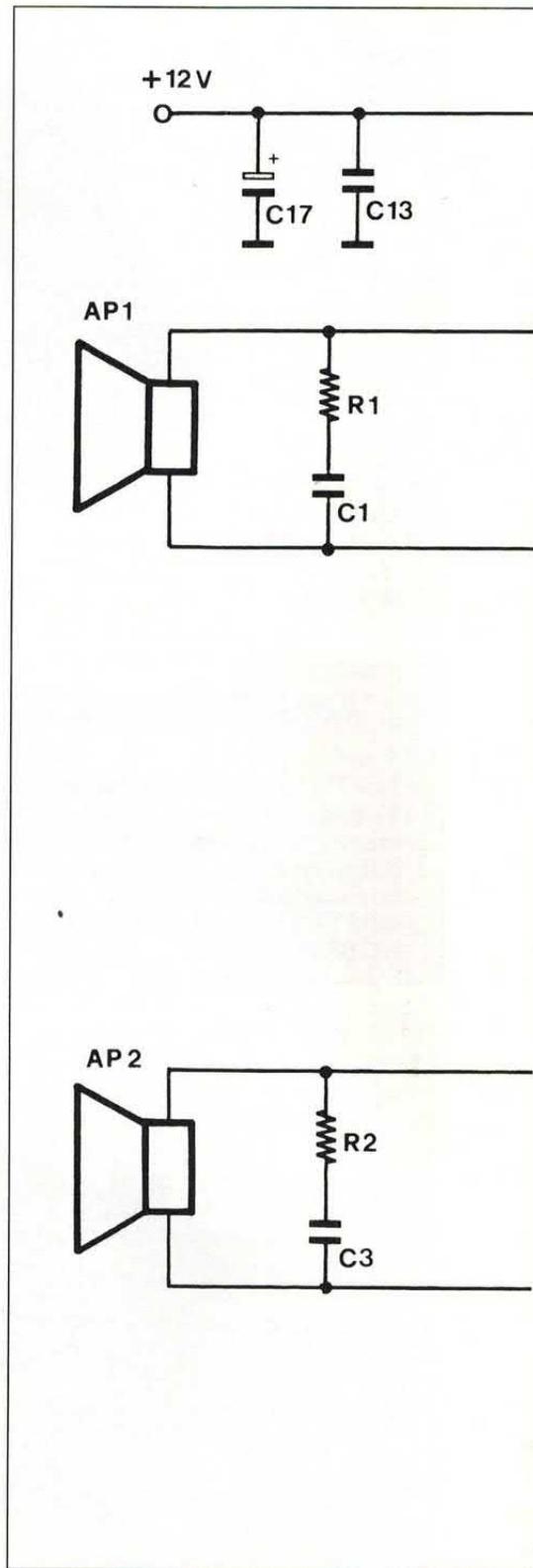
In applicazioni stereo U1 serve un canale e U2, ovviamente, il canale restante.

Questa volta sull'alimentazione sono stati inseriti due condensatori da 100 nF, posti ciascuno nelle immediate vicinanze del piedino

**Il prototipo del circuito da 4×20 watt. A lato il suo schema elettrico, che consiste praticamente in quattro circuiti del modulo 20 watt con in più una sezione per abilitare o mettere a riposo l'intero amplificatore usando la funzione di stand-by. Qui sotto, digital audio car Sony.**

di alimentazione di ciascun integrato; questo accorgimento è utile per prevenire fenomeni di instabilità anche determinati o originati in uno solo degli integrati.

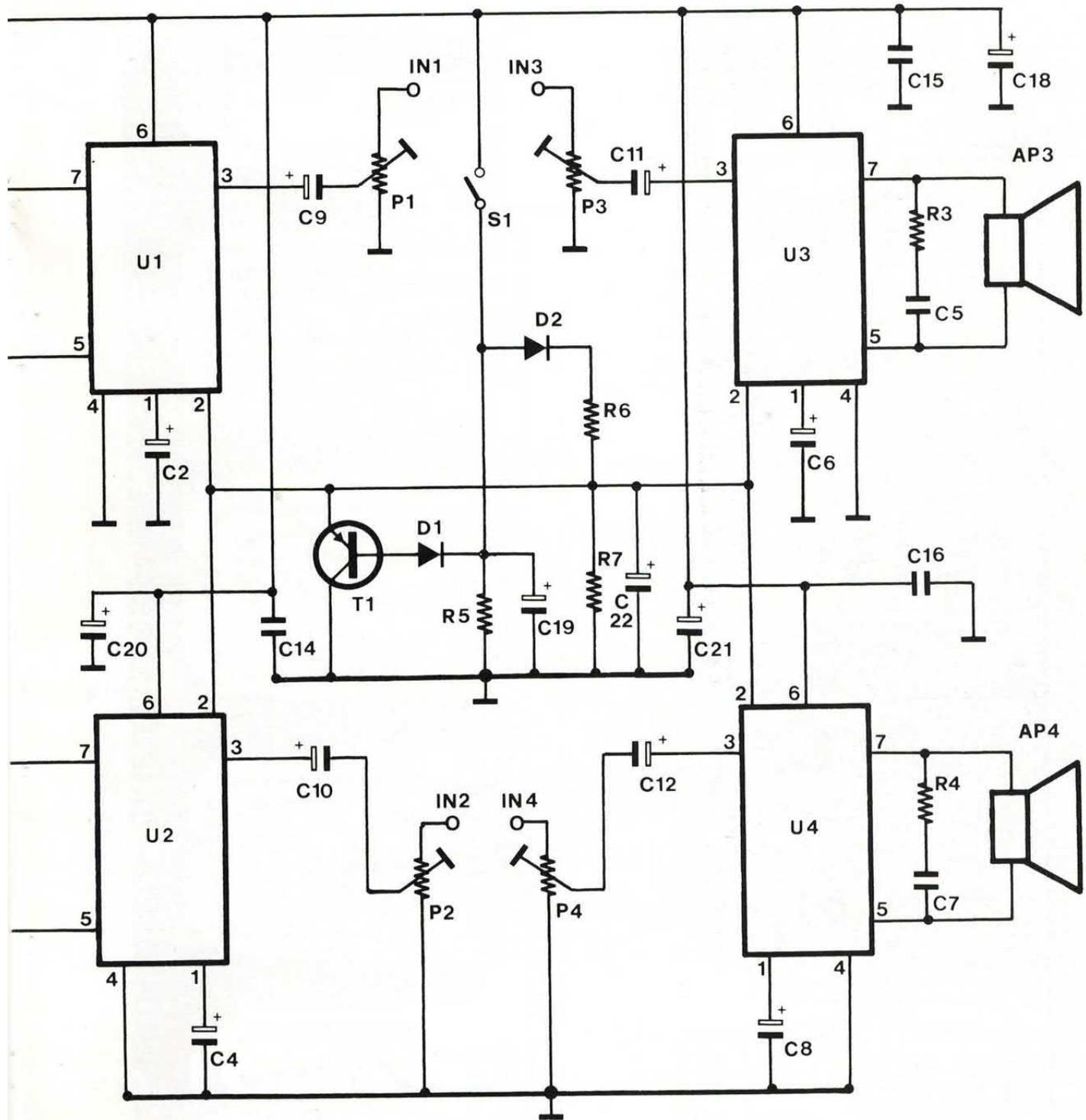
Qualunque forma di disturbo ad alta frequenza resta quindi nell'ambito di un solo amplificatore.

Sul circuito del modulo 20+20 watt non stiamo a descrivere i vari componenti perché ripeteremmo quanto abbiamo detto per il primo modulo.

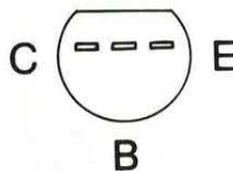
## IL MODULO QUATTRO VIE

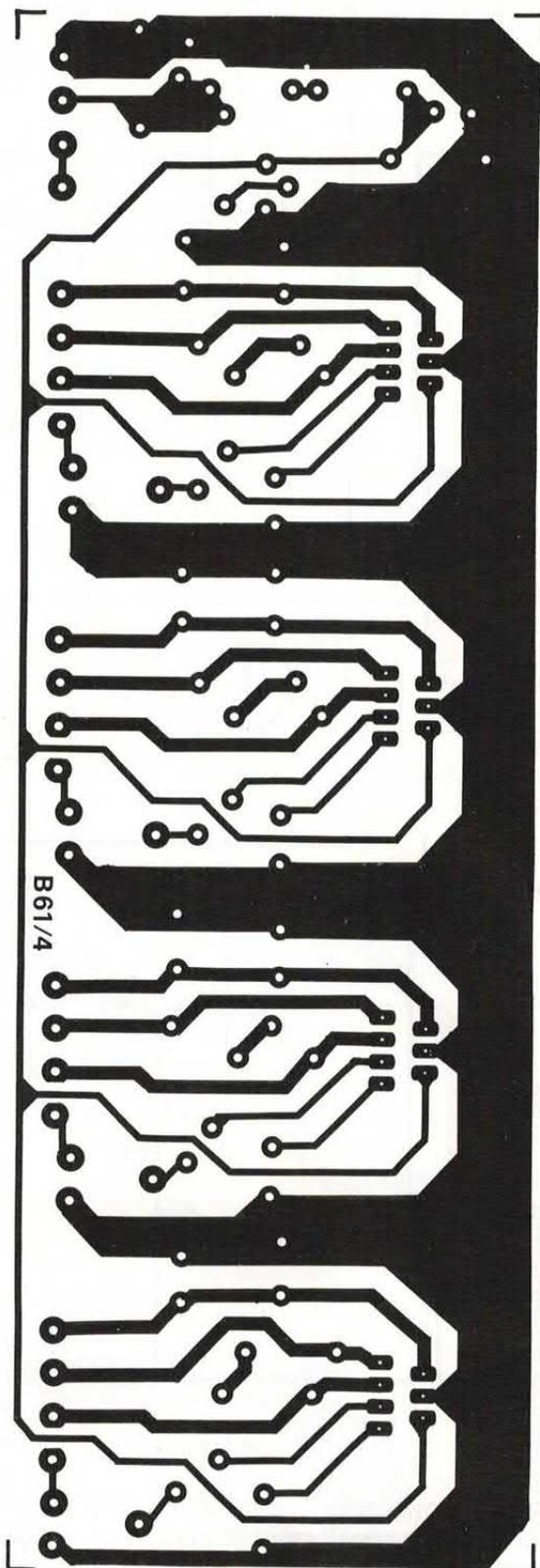
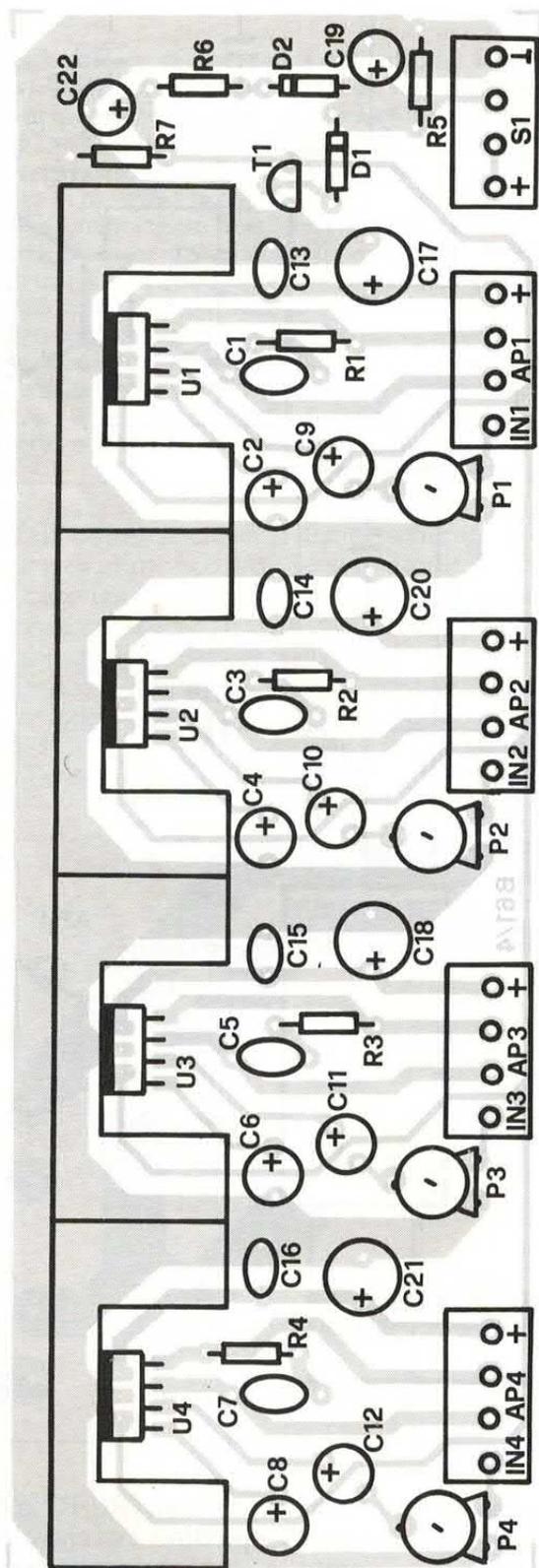
Il terzo circuito è invece un amplificatore da quattro sezioni da 20 watt su 4 ohm ciascuna; ogni sezione, ad eccezione della presenza del trimmer in ingresso, è sostanzialmente identica al modulo 20W prima descritto.

Stavolta però viene gestito lo stand-by degli integrati.

Cioè agendo sull'interruttore S1 si può mettere in condizione di riposo ciascuno dei quattro inte-

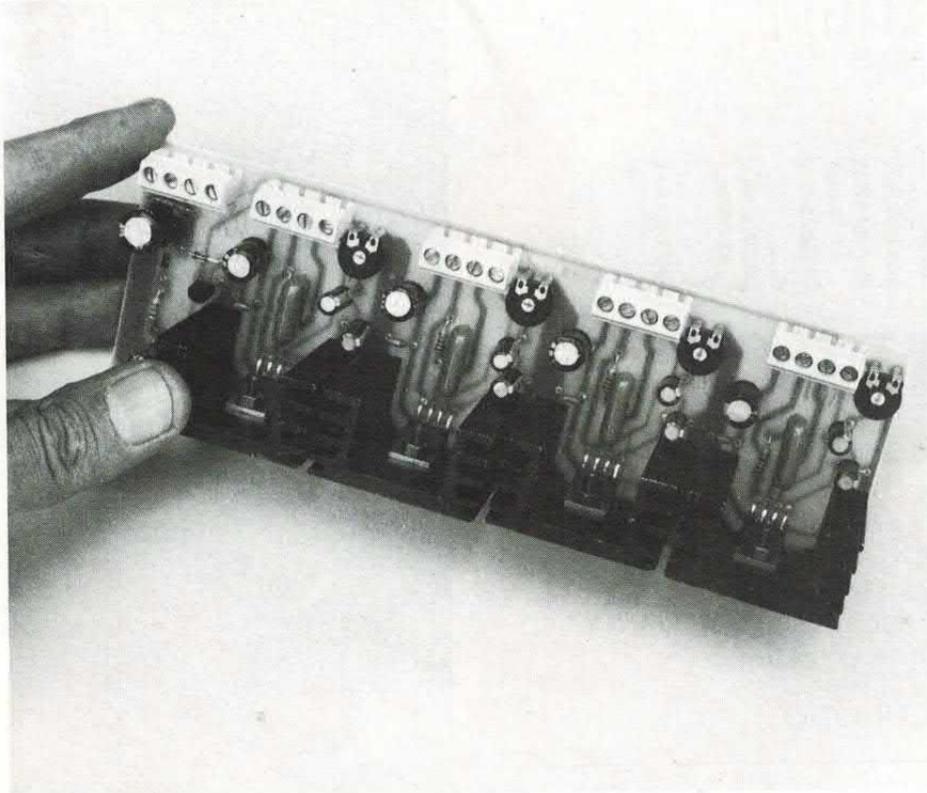
# 20 watt quattro canali

grati: se l'interruttore è chiuso il piedino 2 viene regolarmente polarizzato secondo le specifiche del costruttore; il transistor T1 (che è un PNP) resta in stato di interdizione perché la sua giunzione base emettitore si trova polarizzata inversamente.

Se si apre l'interruttore viene a mancare la tensione di alimentazione al partitore (R6-R7) che polarizza il piedino 2 di ciascun integrato e contemporaneamente il T1 chiude verso massa spegnendo i quattro integrati; quest'ultima cosa avviene con un certo ritardo perché C19 richiede qualche istante per scaricarsi quanto basta su R5.

Come si vede ogni sezione am-

**Disposizione dei terminali del transistor BC557, vedendolo da sotto.**

# disposizione componenti

plificatrice è dotata di un trimmer per dosare il segnale d'ingresso separatamente.

Il modulo 4×20 watt è utile nei casi in cui occorra una multiamplificazione, ad esempio dopo un cross-over attivo o, in auto, quando si debba costruire un booster a quattro vie per un'autoradio con il fader.

Dei tre moduli proposti abbiamo disegnato la traccia del lato rame che pubblichiamo a grandezza naturale (cioè così com'è nella realtà) per tutti coloro che volessero costruirseli; per ognuno c'è una lista di componenti distinta e valida ovviamente solo per uno.

Quindi la lista del 20 watt vale per il modulo più piccolo, quella del 4×20 watt è per il più grande (circuito stampato più lungo).

Per tutti i circuiti valgono le stesse regole: iniziare il montaggio dalle resistenze fisse e, solo per il modulo 4×20 watt, proseguire col diodo e con i trimmer; poi montare i condensatori elettrolitici e non (per ultimi gli elettrolitici!); per il modulo 4×20 watt montare il transistor prestando attenzione alla sua piedinatura (che pubblichiamo per facilitare l'operazione); in ultimo montare l'integrato o gli integrati per le versioni a due e a quattro canali.

Ciascun TDA7241 è bene che sia provvisto di un dissipatore di calore da non più di 10 °C/W di resistenza termica.

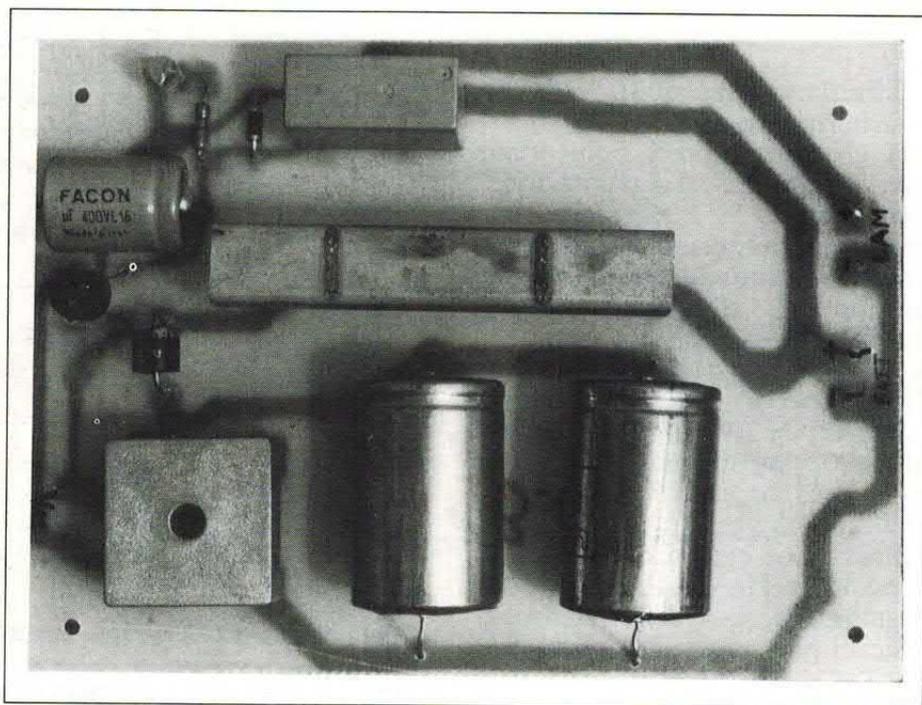
I circuiti proposti richiedono una tensione d'alimentazione compresa tra 11 e 16 volt, ovviamente in continua; la corrente richiesta dipende, oltre che dalla tensione di alimentazione, dal modulo che si usa.

In linea di massima al modulo 20 watt occorrono almeno 2 ampére, al 20+20 watt 4 ampére ed al 4×20 watt, poco più di otto ampére. Per i tre amplificatori la sensibilità di ingresso è 450 millivolt efficaci, cioè ogni sezione facente capo ad un TDA7241 richiede un segnale d'ingresso di 450 millivolt efficaci per erogare 20 watt su 4 ohm.

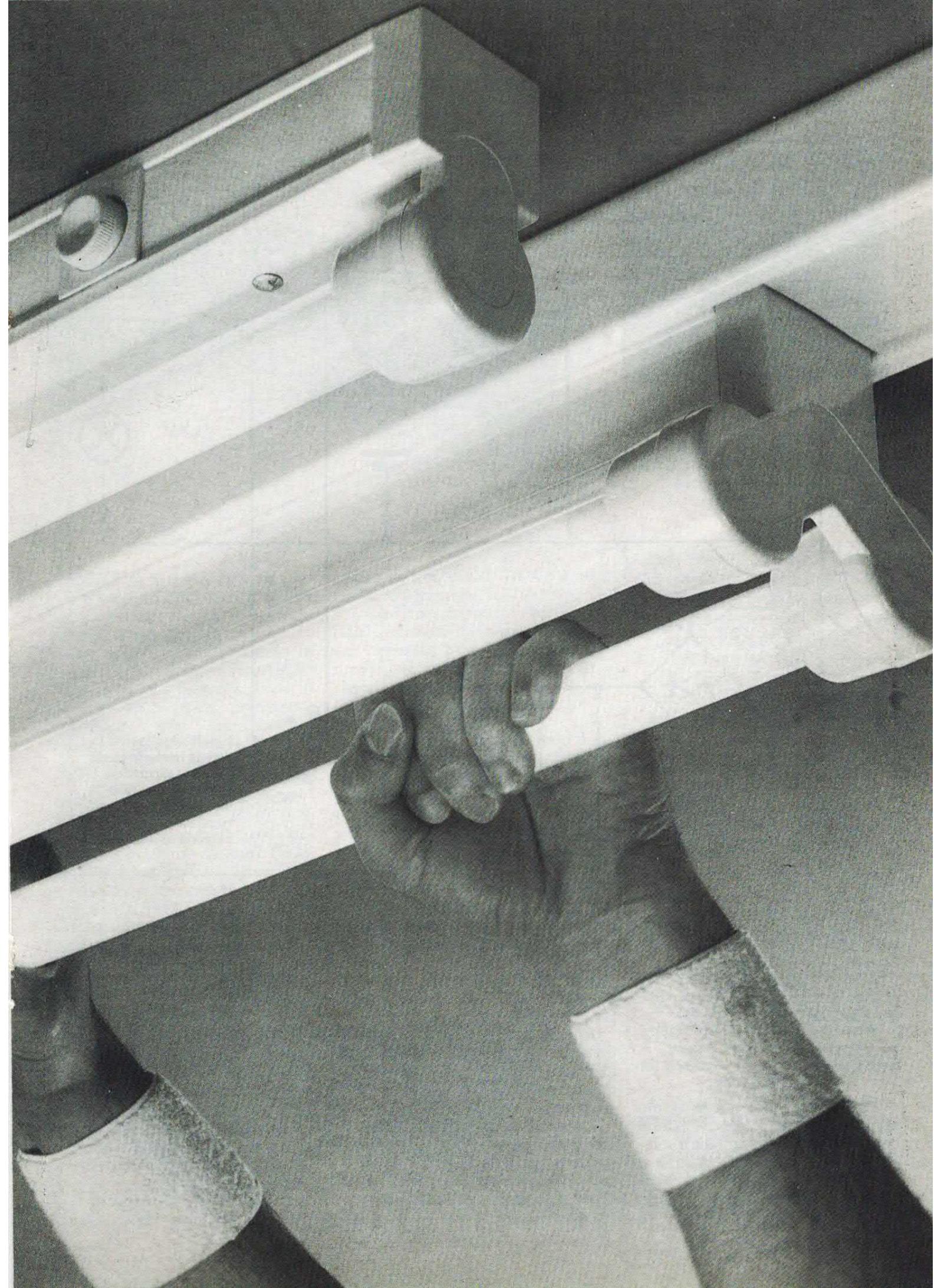
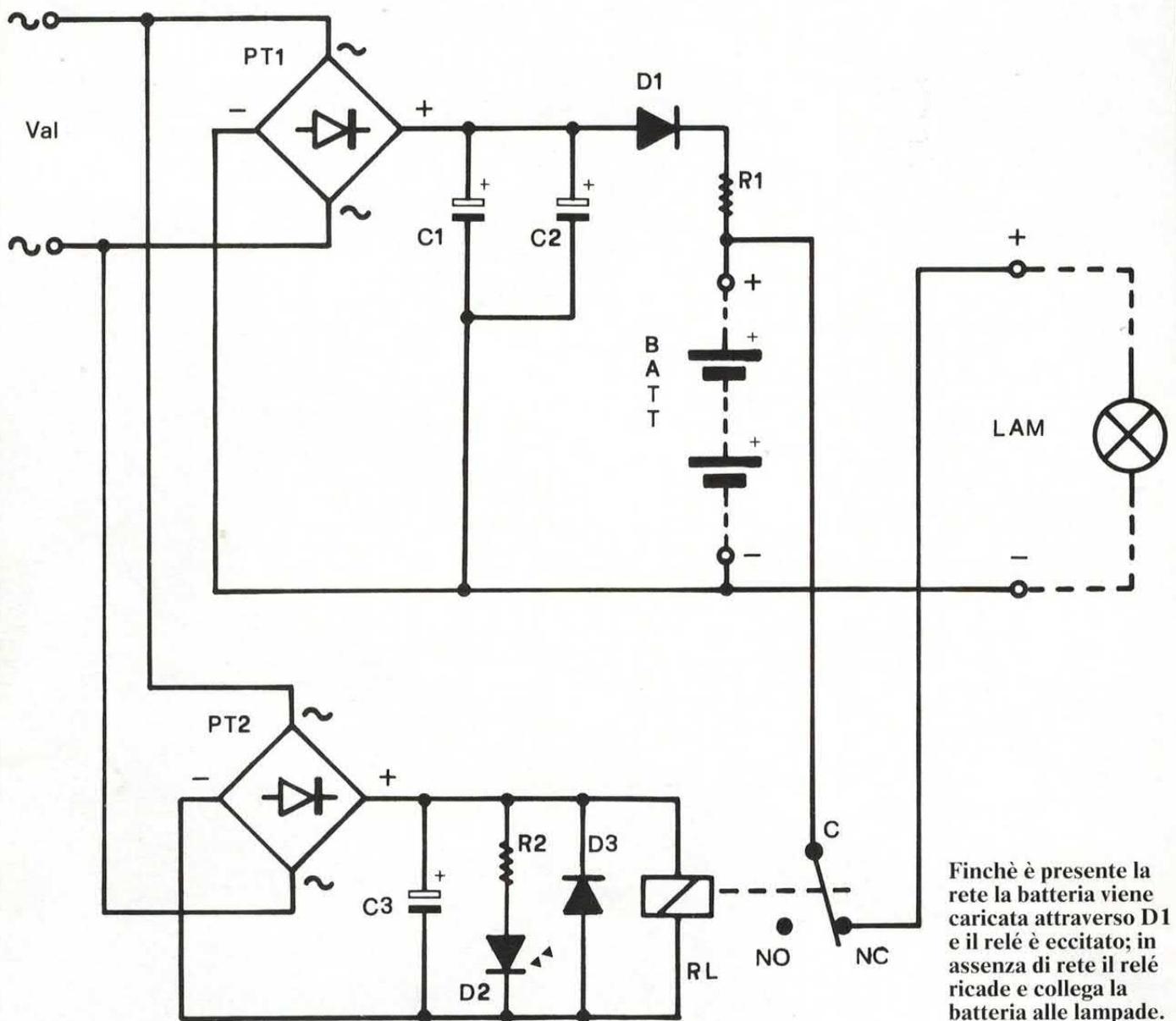
# UNA SEMPLICE LUCE D'EMERGENZA

INDISPENSABILE PER NON BRANCOLARE NEL BUIO SE VIENE A MANCARE LA TENSIONE DI RETE. PER UN CIRCUITO PIÙ SEMPLICE, LE LAMPADE SONO STATE PREVISTE A 12 VOLT.

di DAVIDE SCULLINO

SIVI ILL. COURTESY

**La luce di emergenza, ovvero un impianto di illuminazione di riserva e pronto all'uso, è una delle cose che abbiamo scoperto stare molto a cuore ai nostri lettori. Tra le lettere e le telefonate giunte in redazione diverse erano rivolte alla richiesta di soluzioni per ottenere un impianto più o meno semplice di luci di emergenza. Ognuno aveva poi esigenze particolari, come un lettore che desiderava una rete di luci attivabile al mancare della tensione di rete, gestita da un circuito molto semplice e di dimensioni ridottissime. Per realizzare un impianto di luci da accendere quando manca la tensione di rete occorre normalmente una specie di gruppo di continuità o per dirla esattamente, un gruppo soccorritore; praticamente, un inverter dotato di caricabatteria e batteria in tampone, attivato da un circuito che controlla la presenza e l'assenza della tensione di rete.**

**L'inverter dovrebbe quindi erogare una tensione simile a quella di**

**Finchè è presente la rete la batteria viene caricata attraverso D1 e il relé è eccitato; in assenza di rete il relé ricade e collega la batteria alle lampade.**

rete, ma anche ad onda quadra, con valore di 220 volt, utile ad alimentare una o più lampade.

Il tutto risulterebbe oltre che di grandi dimensioni, tutt'altro che semplice da realizzare.

## IL SISTEMA PIÙ SEMPLICE

Per accontentare, anche se solo in parte, il nostro lettore, abbiamo cercato un compromesso tra semplicità, costo di realizzazione e funzionalità; abbiamo praticamente studiato e messo a punto un sistema di illuminazione di emergenza, che parte non appena viene a mancare la tensione di rete, però senza inverter. Ovviamente abbiamo scartato l'uso di lampade a 220 volt, sostituite nel progetto con elementi a 12 volt.

Il nostro sistema prevede una linea di alimentazione di emergenza a 12 volt in continua forniti da un accumulatore al piombo di adeguata capacità.

Un semplicissimo circuito gestisce il sistema, incorporando il sensore di presenza rete e il circuito di carica per la batteria che si trova sempre collegata all'impianto.

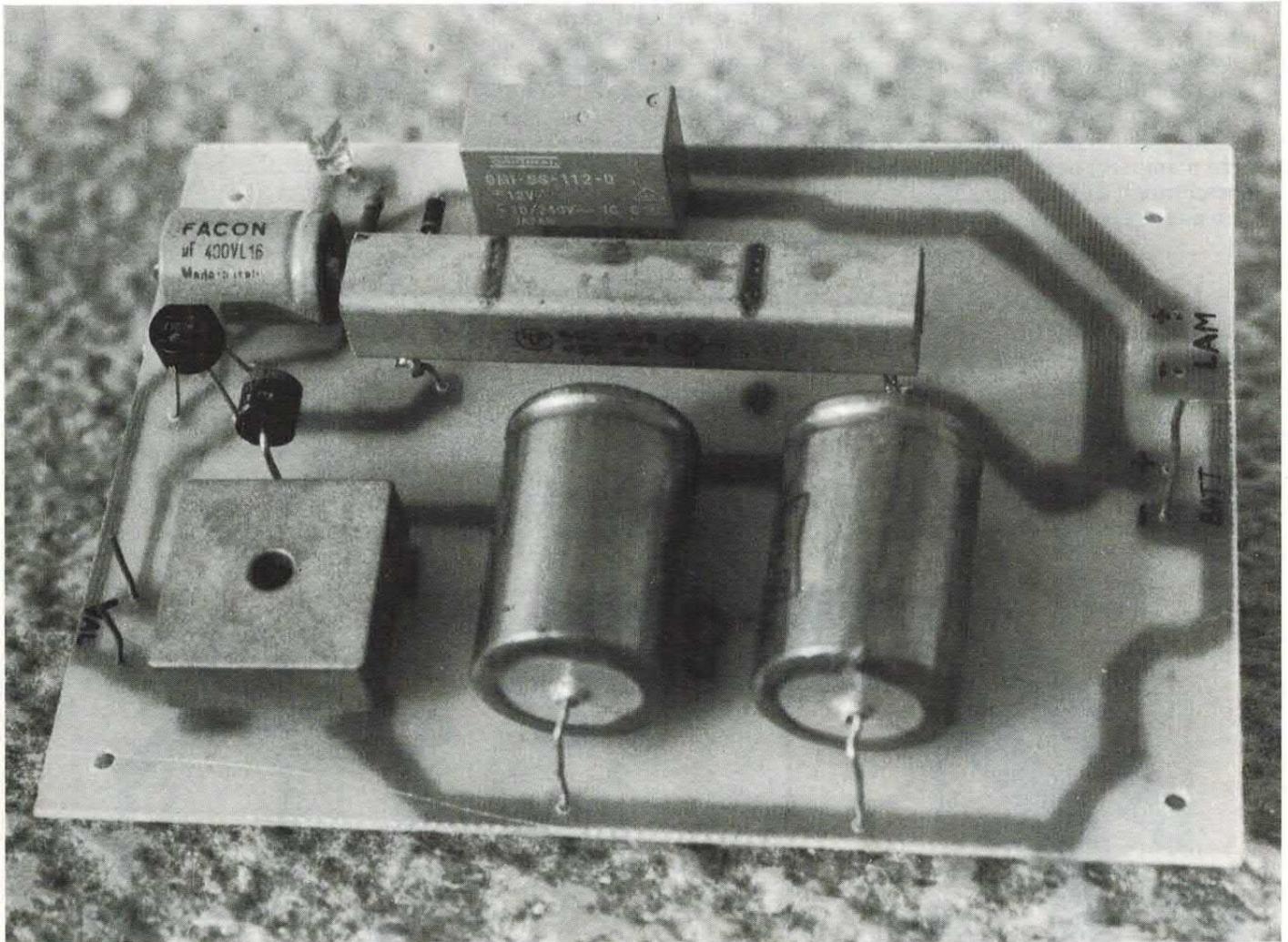
La struttura del sistema sarà più chiara andando a vederne lo schema elettrico.

## COME È FATTO

Si tratta senza dubbio di un circuito semplicissimo, che possiamo considerare scomponibile in tre parti: un caricabatteria, un sensore di presenza rete e l'attuatore del sistema in condizione di emergenza.

Vediamo subito di esporre il funzionamento del sistema.

## COMPONENTI

R1 = 2 Ohm 17W
R2 = 820 Ohm 1/4W
C1 = 4700 μF 25 Vl
C2 = 4700 μF 25 Vl
C3 = 470 μF 25 Vl
D1 = P600B
D2 = LED
D3 = 1N4002
PT1 = Ponte raddrizzatore 100V 10A
PT2 = Ponte raddrizzatore 100V 1A
RL = Relé 12V, 1 scambio, 10A (tipo FEME MRP001)

Questo si trova attaccato alla rete elettrica 220 volt, di cui si serve per mantenere in carica la batteria in tampone; la o le lampade di emergenza sono collegate ad una linea a bassa tensione che parte dal circuito di gestione e che resta non alimentata finché è presente la tensione sulla rete ENEL.

Se viene a mancare la tensione di rete il circito commuta i due poli della batteria verso i due fili della linea a bassa tensione, che viene quindi alimentata.

Non appena torna la tensione in linea (la 220 V) viene staccata la batteria dalla linea a bassa tensione, che torna perciò ad essere non alimentata; la batteria viene rimessa in carica in modo da poter affrontare una successiva situazione di mancanza della tensione di rete. Torniamo ora sullo schema elettrico e vediamo bene in che modo il circuito svolge le funzioni descritte.

### AGGIUNGENDO UN TRASFORMATORE

I punti contrassegnati con Val alternata vanno collegati al secondario di un trasformatore 220 V/10 V in grado di erogare almeno due o tre ampére (intendiamo al secondario); in questo caso all'uscita del ponte raddrizzatore di Graetz (PT1) ovvero tra i punti «+» e «−» si ottiene una tensione continua o quasi, che i condensatori C1 e C2 (entrambi da 4700 microfarad) filtrano quanto possibile e livellano.

Con una tensione alternata di valore efficace pari a 10 volt in ingresso al ponte raddrizzatore, ai capi degli elettrolitici C1 e C2 si trovano quasi 14 volt in continua.

La tensione Val può comunque essere di 11 o 12 volt efficaci, a

## LA SCELTA DEL TRASFORMATORE

**Il circuito di luce di emergenza richiede, per essere alimentata, un adeguato trasformatore con primario da rete a 220 volt e 50 Hz. Il secondario di questo trasformatore dovrà erogare una tensione compresa tra 10 e 12 volt, mentre la corrente erogabile dipenderà dal tipo di batteria che verrà usato o meglio, della corrente che si userà per la sua carica. In linea di massima la corrente erogabile dal secondario del trasformatore di alimentazione dovrà essere uguale alla corrente di carica della batteria; ovviamente il valore di tale corrente dipende dal valore della resistenza R1, la quale deve essere dimensionata considerando su essa una caduta di tensione massima di 4 volt con trasformatore da 10 volt e di 5 volt con trasformatore da 12 volt. Va inoltre tenuto presente, a proposito di corrente di carica, che il diodo P600B può sopportare non oltre 6 ampére; nel caso la corrente di carica debba eccedere, converrà sostituire il P600B con altro diodo con maggiore corrente o si dovranno mettere più diodi P600B in parallelo.**

seconda di come si trova il trasformatore di alimentazione scelto; in tal caso la tensione continua ottenuta è di circa 15÷16 volt, ma questo non rappresenta un problema per il sistema.

La tensione continua presente ai capi di C1 e C2 viene usata per caricare la batteria (BATT nello schema elettrico) attraverso il diodo D1, del quale vedremo tra poco la funzione.

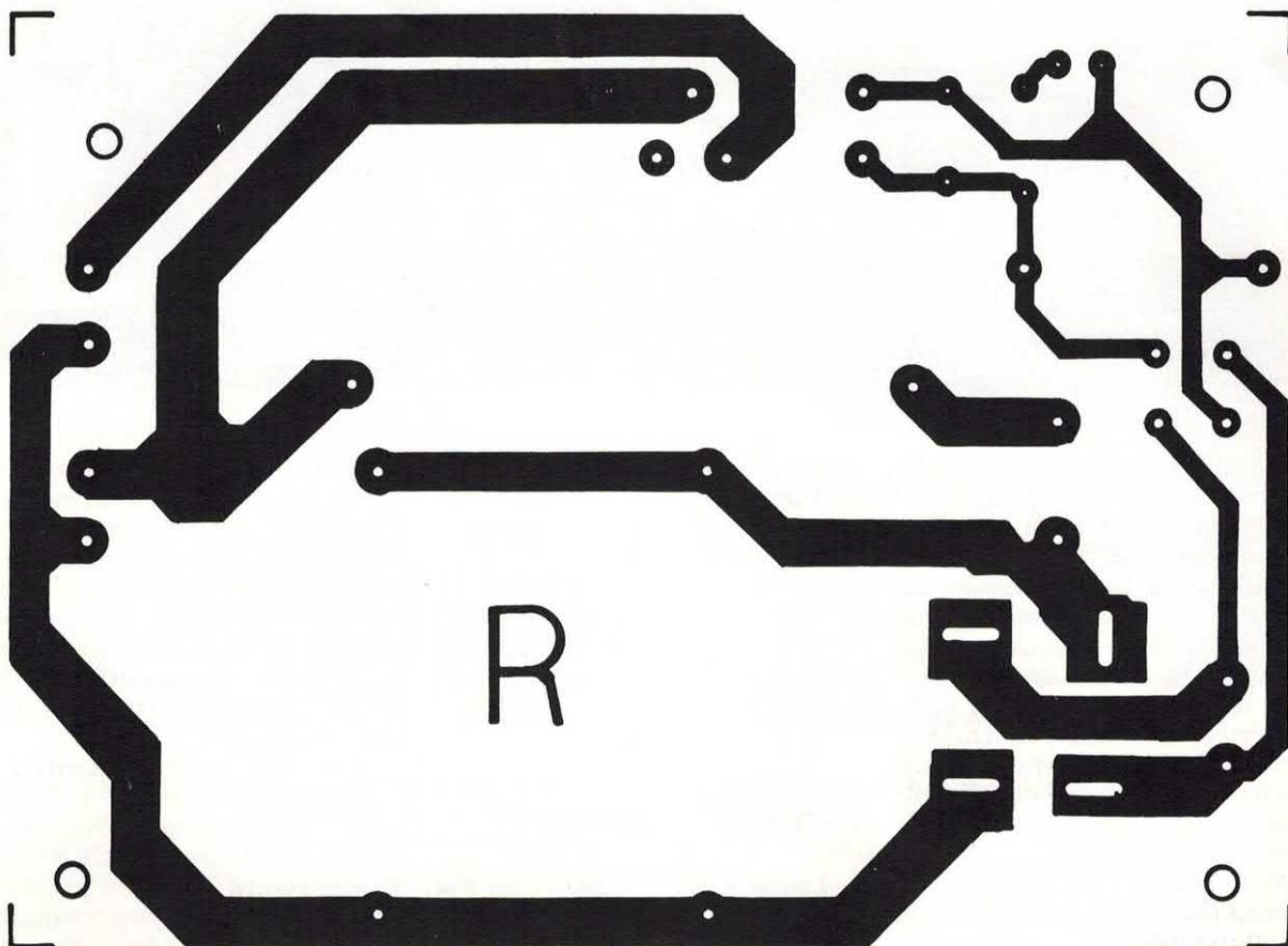
La tensione alternata di alimentazione fornita dal secondario del trasformatore di alimentazione viene applicata anche al ponte raddrizzatore PT2.

È praticamente scontato che ai capi del condensatore elettrolitico C3 ci sarà una tensione continua di 14 volt, proprio come avviene per C1 e C2. La tensione ai capi di C3 alimenta il LED D2 e la bobina del relé (RL).

Il LED, polarizzato grazie alla resistenza R2 che ne limita la corrente diretta, ci indica che è presente la tensione di rete quando è acceso.

### QUANDO C'È LA RETE

Notate che essendo eccitata la sua bobina, il relé avrà lo scambio in posizione tale da collegare il centrale al contatto normalmente aperto (NO nello schema elettrico, che vede invece, per una convenzione del disegno tecnico, il centrale chiuso sul contatto normalmente chiuso).

Quindi la linea di alimentazione in bassa tensione che va verso le lampade è staccata dalla batteria. Se viene a mancare la tensione di rete, il secondario del trasfor-

**Il LED montato nel circuito indica, accendendosi, che è presente la tensione 220 V. Si spegne quando manca la tensione di rete perché è alimentato dal trasformatore e non dalla batteria. A fondo pagina è illustrata la disposizione dei componenti sul circuito stampato, la cui traccia lato rame (in scala 1:1) è in basso nella pagina a fianco.**

matore non alimenta più i due ponti raddrizzatori ed in breve tempo i condensatori C1, C2 e C3 si scaricano.

La bobina del relé non viene più alimentata e lo scambio ricade in posizione di riposo, stabilendo il contatto elettrico tra centrale e normalmente chiuso (NC nello schema elettrico).

Inoltre il LED, che non può essere alimentato, si spegne ed evidenzia così la mancanza della rete.

Con il relé in condizione di riposo il contatto centrale, collegato all'elettrodo positivo della batteria, è chiuso sul contatto NC, connesso al positivo della linea di alimentazione a bassa tensione; quindi la batteria può alimentare i carichi attaccati alla linea a bassa tensione.

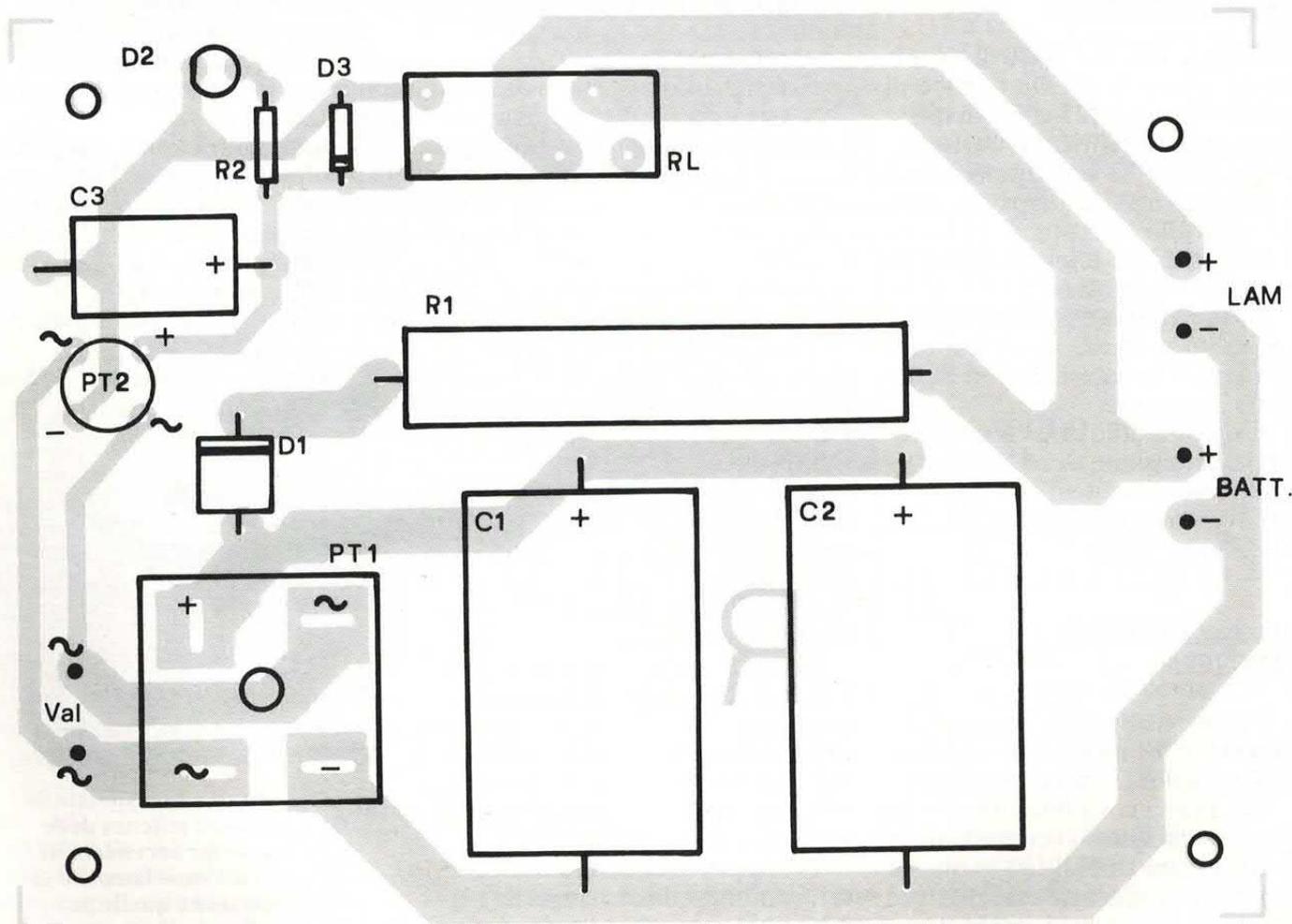
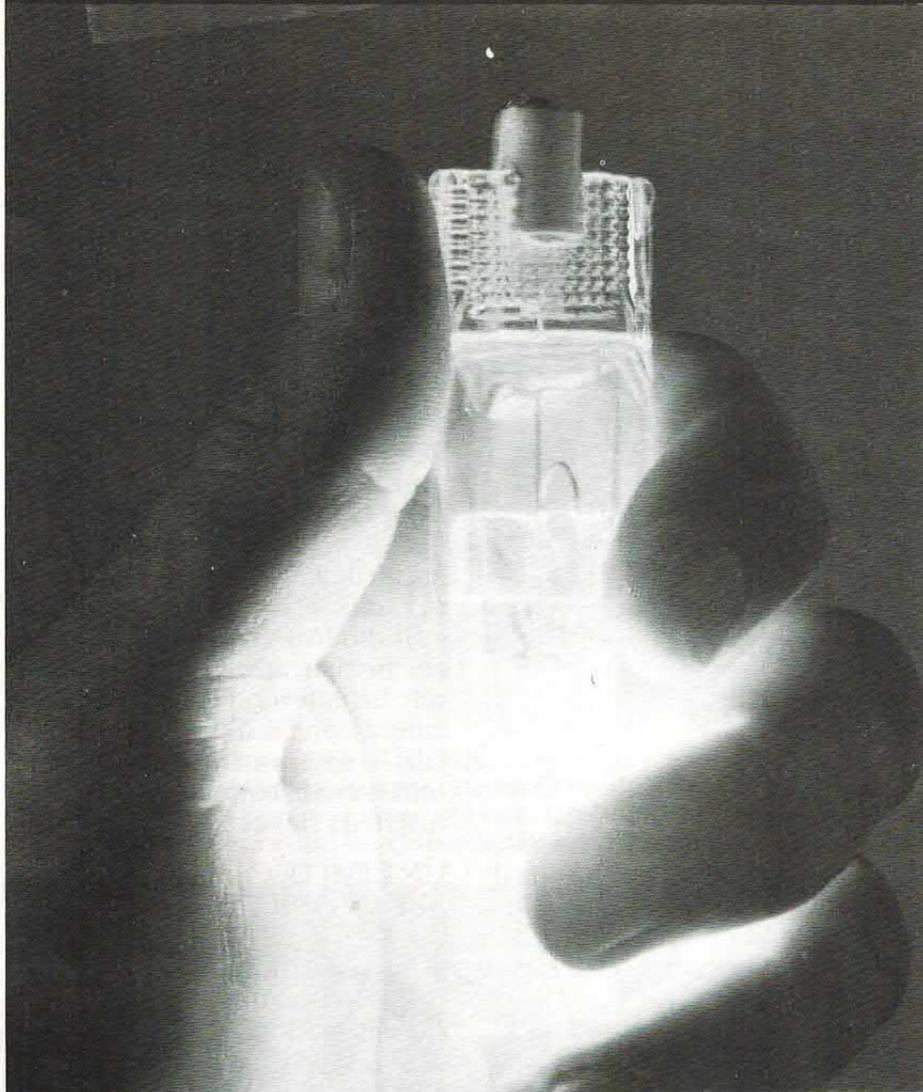
Il tempo che trascorre da quando viene a mancare la tensione di rete a quando va sotto tensione la linea di alimentazione a 12 volt è più o meno mezzo secondo, quindi un tempo d'intervento più che accettabile.

Quando manca la tensione di rete la batteria si scarica lentamente alimentando il carico; la capacità della batteria va scelta in funzione della potenza richiesta dal carico sulla linea di bassa tensione e dell'autonomia desiderata.

È chiaro che maggiore sarà la capacità della batteria e maggiore sarà l'autonomia di funzionamento.

Il diodo D1 serve ad impedire che in mancanza della tensione di rete la batteria si chiuda verso l'alimentatore: il diodo permette infatti lo scorrimento della corrente solo verso la batteria, in fase di carica della stessa.

## UN LIMITE ALLA CORRENTE

La resistenza R1 serve a limitare la corrente di carica della batteria; è importante che ci sia perché

quando la batteria si trova ad una tensione sensibilmente minore di quella ai capi di C1 e C2 richiede una corrente teoricamente infinita, poiché si ha una differenza di potenziale tra due punti che sono in realtà uno solo poiché in teoria il collegamento alimentatore-batteria ha resistenza nulla.

Se la batteria è in buono stato, anche se scarica, verrà caricata con una corrente che non supererà i 2 ampére.

È quasi inutile dire che al ritorno della tensione di rete viene eccitato nuovamente il relé e la batteria viene sconnessa dal carico e torna sotto carica.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Ed ora due parole sulla realizzazione e la messa in esercizio dell'impianto di luci d'emergenza.

Per prima cosa bisogna procurarsi lo stampato (vedere traccia del lato rame pubblicata in queste pagine a grandezza reale) e poi montarci sopra quei pochi componenti previsti.

Consigliamo di partire da R2 e D3, che sono i componenti più bassi; montate poi il LED, il diodo P600, i due ponti raddrizzatori (attenzione al loro orientamento!) la resistenza R1 e i condensatori. C1 e C2 potranno anche non essere da 4700 microfarad ciascuno, ma anche da 3300.

Montati tutti i componenti bisogna controllare bene il circuito aiutandosi con lo schema elettrico e la disposizione dei componenti pubblicati.

Se è tutto a posto si può collegare il secondario del trasformatore di alimentazione ai punti Val dello stampato, con filo elettrico della sezione di almeno 1,5 millimetri quadrati.

Si deve quindi prendere una batteria al piombo del tipo da automobile (cioè a 12 volt) e collegarne il morsetto negativo al negativo del circuito e quello positivo alla pista dello stampato che porta verso R1 (punto + BATT).

Per la prova del circuito occorre procurarsi delle lampadine da 12 volt alogene (quelle dei faretti da casa) o del tipo da automobile, facilmente reperibili anche nei supermercati.

Prima di collegarle ai punti «LAM» bisogna alimentare il trasformatore di alimentazione collegandone il primario alla rete 220 volt con una semplice spina; nell'istante di alimentazione scatterà il relé.

## PER IL COLLAUDO

Quindi si potranno collegare le lampade allo stampato, sfruttando adeguati portalampada o pezzi di filo elettrico flessibile fermato con nastro isolante (attenzione a non fare cortocircuiti!).

Sistemati i collegamenti, se la batteria sarà carica provate a togliere la spina dalla presa di rete: dopo un istante dovreste sentire ricadere l'equipaggio mobile del relé e le lampade dovrebbero illuminarsi.

Rimettendo la spina il relé dovrà scattare nuovamente e le lampade dovranno spegnersi.

Osservate inoltre il LED per controllare che si illumini con la spina messa nella presa e si spenga togliendola.

Se tutto andrà come spiegato il dispositivo è pronto per essere impiegato. Prima di chiudere, qualche nota di applicazione: la prima riguarda il valore della resistenza R1, che può anche non essere quello scritto nella lista dei componenti.

Si potrà scegliere un valore

**La batteria va dimensionata in funzione della potenza delle lampade da far accendere in emergenza. Come lampade si possono usare quelle per le auto o le alogene.**

maggiore o minore in funzione della batteria usata e del trasformatore di alimentazione scelto; il valore di R1 dovrà essere tale da non richiedere al trasformatore una corrente maggiore di quella che può erogare dal secondario.

Inoltre la scelta va fatta in modo che la carica della batteria avvenga ad un valore di corrente che non la danneggi; una carica fatta a corrente elevata è senz'altro veloce, ma può danneggiare gli elementi dell'accumulatore.

In linea di massima per dimensionare la R1 si consideri che la massima caduta su di essa dovrà essere intorno ai 5 volt (a batteria scarica) e che la corrente di carica di una batteria è bene che sia non superiore a circa 60÷70 milliampére per ogni ampére/ora (Ah) di capacità.

Così ad esempio, una batteria da 100 ampére/ora potrà essere caricata con non più di 6÷7 ampére.

**LA LINEA VERSO IL CARICO**

Per il collegamento al carico, specialmente se la corrente richiesta è alta, occorre usare sempre cavi sovradimensionati, prevedendo non più di 2,5 ampére per millimetro quadrato di sezione.

Diversamente sui cavi cadrebbe una tensione apprezzabile e considerando che si parte da 12 volt, anche mezzo volt di caduta si fa sentire, nel caso delle lampade con una scarsa luminosità anche se la batteria è più che sufficiente.

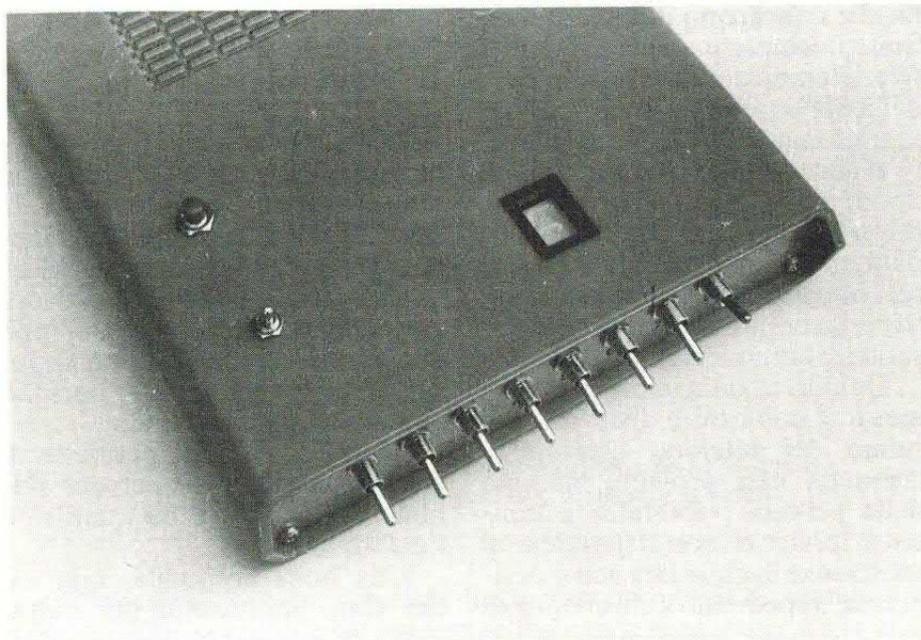
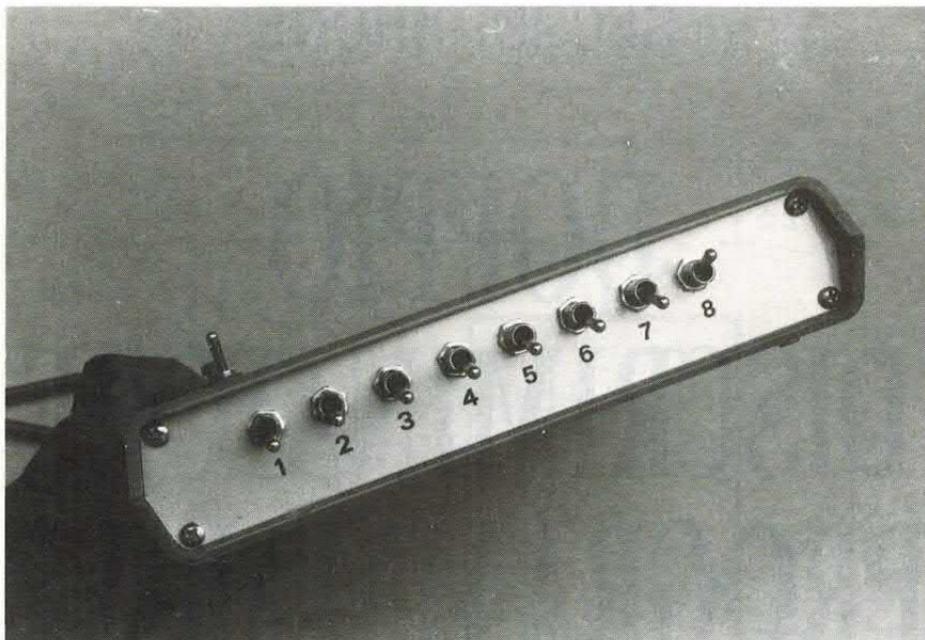
Se la corrente che si intende dare al carico supera i dieci ampére, occorrerà sostituire il relé con uno in grado di commutare più corrente o si potrà usare lo scambio di quello montato sullo stampato per eccitare la bobina di un relé più grosso.

Tenete comunque conto del fatto che con dieci ampére si possono alimentare dispositivi a 12 volt per una potenza massima di 120 watt, il che significa lampadine per illuminare bene due locali di 25 metri quadrati l'uno di superficie. □

SECRET-PHONE

# DOPPIO DISCRIMINATORE PROGRAMMABILE

PER RICEVERE SOLO LE TELEFONATE CHE CI INTERESSANO; SIMILE A QUELLO PROPOSTO POCO TEMPO FA, OFFRE IN PIÙ LA POSSIBILITÀ DI VEDERE IL CODICE DI CHI CHIAMA, PRIMA DI ABILITARLO.

di MARGIE TORNABUONI

**Qualche tempo fa abbiamo pubblicato sulle pagine della rivista un circuito discriminatore di telefonate, cioè un dispositivo elettronico che, opportunamente collegato alla linea ed al proprio telefono, permetteva di far suonare un avvisatore acustico solo se il chiamante aveva composto oltre al numero d'utente due cifre (alla fine del numero) in DTMF. Il discriminatore ha dei vantaggi innegabili: chi ci chiama, dopo aver composto il nostro numero telefonico ed aver atteso il collegamento dalla centrale SIP, sente il tono di libero; solo componendo allora due ulteriori cifre può effettivamente avere accesso al nostro telefo-**

**La selezione dei numeri abilitati si effettua tramite otto interruttori a levetta posti all'esterno del contenitore, così da poter essere agevolmente modificata in ogni momento.**

no, attivando un buzzer che si mette a suonare per avvisarci della chiamata in arrivo.

In sostanza il discriminatore serve a farci giungere solo le chiamate di un certo gruppo di persone che conoscono il numero telefonico completo, ovvero il numero telefonico d'utente (quello dato dalla SIP) e le cifre da aggiungere; le telefonate fatte senza aggiungere le cifre quando giunge il tono di libero (cioè quando la centrale, dopo la composizione del numero d'utente, ci mette in comunicazione col chiamato) non passano oltre il discriminatore e non fanno suonare la suoneria.

Quindi il discriminatore permette di non essere disturbati dal suono del telefono quando la chiamata non proviene da una delle persone «abilitate» e consente inoltre di non rispondere al telefono se la chiamata non è desiderata, impedendo a chi chiama di sapere se si è presenti oppure no.

Quest'oggi, in questo articolo, vi presentiamo un nuovo discriminatore di telefonate.

## STAVOLTA HA IL DISPLAY

Lo abbiamo progettato di recente e offre, rispetto al primo che abbiamo fatto e pubblicato, la possibilità di una doppia discriminazione: non solo si può decidere quali telefonate debbono attivare l'avvisatore acustico, ma si può anche vedere, grazie ad un apposito display, quale delle persone abilitate ci sta chiamando.

Quindi il circuito permette di scegliere a quali delle persone abilitate rispondere e da quali non farsi trovare.

Una bella comodità, non c'è che dire. Soprattutto per chi si trova in situazioni ... particolari: moglie, amante (o amanti, ... non si sa mai!) creditori infuriati eccetera.

Ovviamente, essendoci un solo display il discriminatore consente la visualizzazione di un massimo di otto numeri corrispondenti ad altrettante persone.

## LO SCHEMA DEL CIRCUITO

Andiamo ora a vedere lo schema elettrico di questo nuovo circuito ed esaminiamolo nei particolari in modo da capire come esso funziona; lo schema completo è illustrato in queste pagine.

Certo, è un po' complesso, ma è stato inevitabile farlo così viste le funzioni che deve svolgere.

Questo discriminatore va collegato tra la linea telefonica ed il telefono: la linea si deve attestare ai punti marcati con «LINEA» ed il telefono ai punti «TEL».

Il doppio deviatore S1 serve per attaccare o staccare il telefono dalla linea.

Quando non si usa il telefono, ovvero in condizioni di riposo, il deviatore deve essere disposto in modo che la linea giunga al discriminatore e non al telefono.

Quando giunge una chiamata, in linea è presente una tensione alternata (detta alternata di chiamata) che, raddrizzata dal diodo D2 (inserito per proteggere il LED interno al fotoaccoppiatore in polarizzazione inversa) eccita il fotoaccoppiatore FC1, sul cui piedino 4 si vengono a trovare degli impulsi di 11 volt di ampiezza.

In pratica la tensione alternata in linea polarizza, con una sola semionda, il LED interno all'FC1, attivandolo; il fototransistor interno ad esso va in conduzione e determina lo scorrimento di una certa corrente in R3, tale da ottenere degli impulsi allo stato logico 1.

La resistenza R4 ed il condensatore C5 formano un filtro RC necessario a ricavare dagli impulsi (dovuti all'alternata) una tensione continua; quando C5 si sarà caricato a tal punto che la tensione ai suoi capi equivarrà allo stato logi-

## PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

**Il discriminatore è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 95.000 lire (cod. FT37). Il kit comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie e gli interruttori. Non è compreso il contenitore. Gli ordini vanno inviati a: FUTURA ELETTRONICA, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), Tel. 0331/543480, Fax. 0331/593149.**

co uno, i pin 1 e 2 di U3 saranno ovviamente ad «uno» ed il 3 sarà di conseguenza a zero.

Questo determina due effetti: le porte logiche U3-b e U3-c costituiscono un monostabile che viene eccitato dallo stato zero raggiunto dall'uscita della prima porta (pin 3 di U3); il piedino 10 di U3 va a zero logico e con esso i piedini 6, 12 e 13.

Il piedino 11 va quindi a livello alto mandando in saturazione il transistor T1, che applica tensione alla bobina del relé facendolo scattare; quest'ultimo collega la linea telefonica al trasformatore TF1 e l'alimentazione 12 volt alla restante circuiteria.

La resistenza R7 (posta ora in parallelo alla linea) mantiene impegnata la linea telefonica.

È evidente, data la presenza del monostabile, che la linea resterà impegnata (almeno dal discriminatore) per un tempo limitato: circa 30 secondi; trascorso questo tempo il pin 10 di U3 torna a uno (perché C6 si è caricato a sufficienza, riportando lo stato zero

sui pin 8 e 9) e l'11 torna anch'esso a uno, lasciando interdire il transistor che lascia a sua volta ricadere il relé di linea e alimentazione.

Il secondo effetto dello stato zero sul piedino 3 di U3 (dovuto all'arrivo della chiamata) è l'attivazione, per un certo tempo, del generatore del tono di libero.

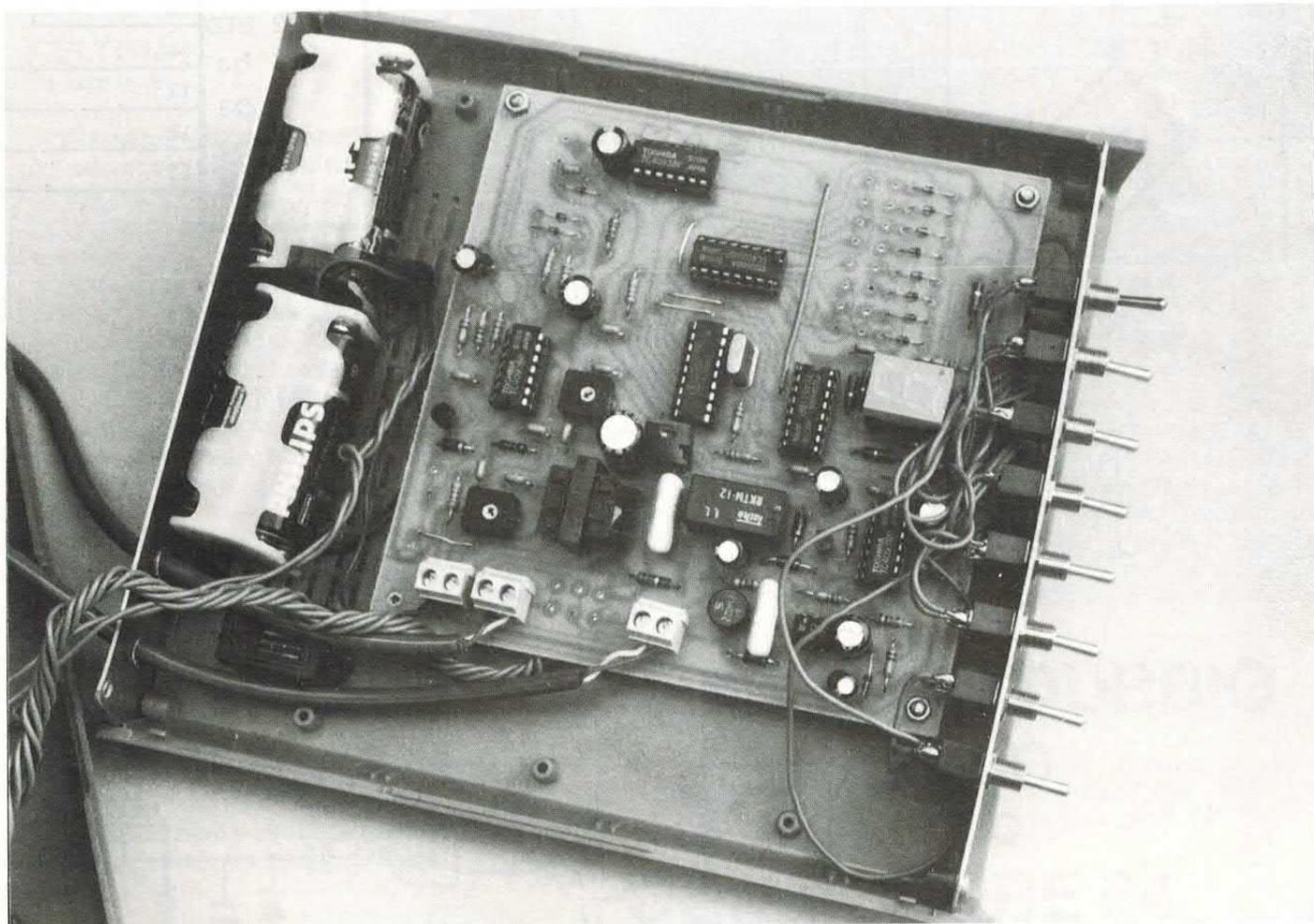
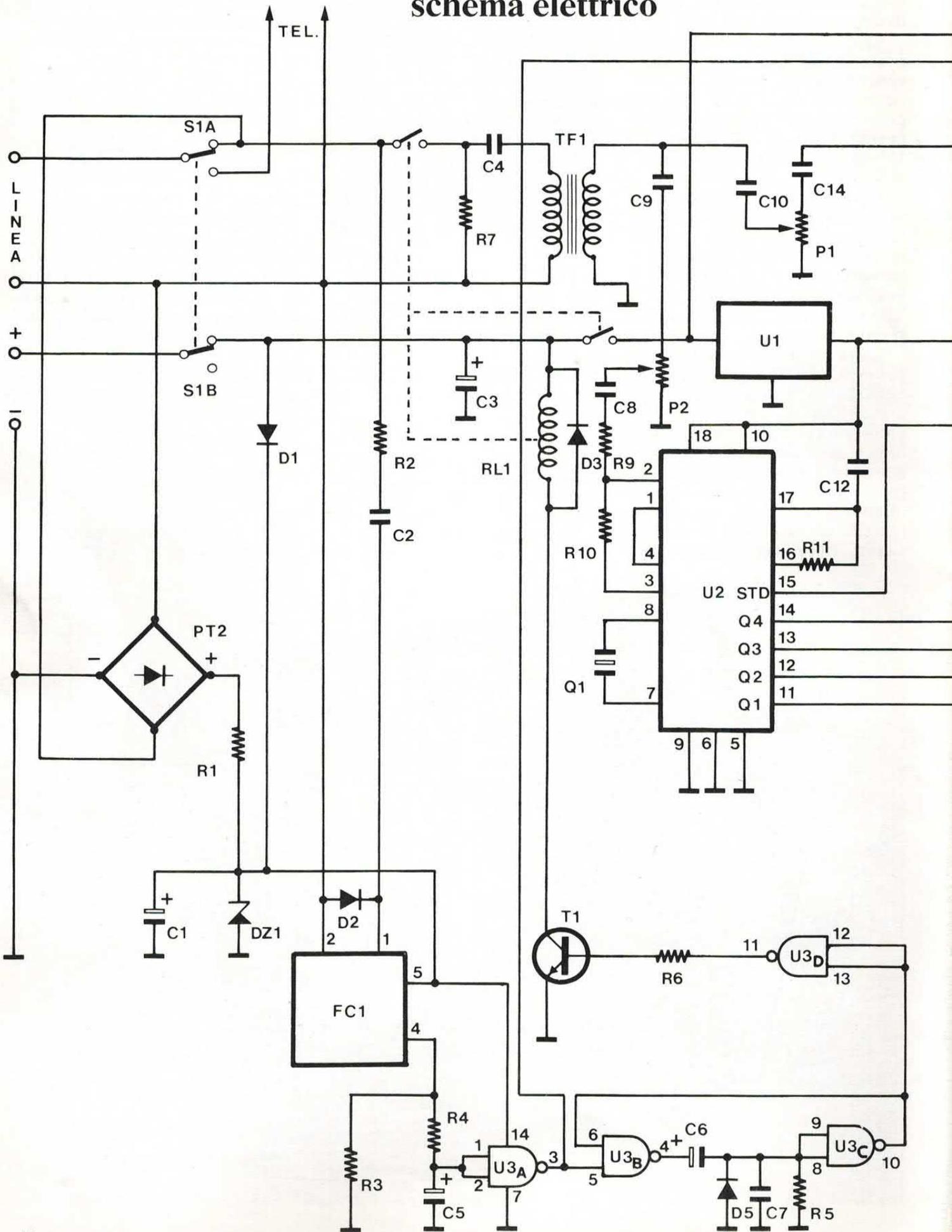
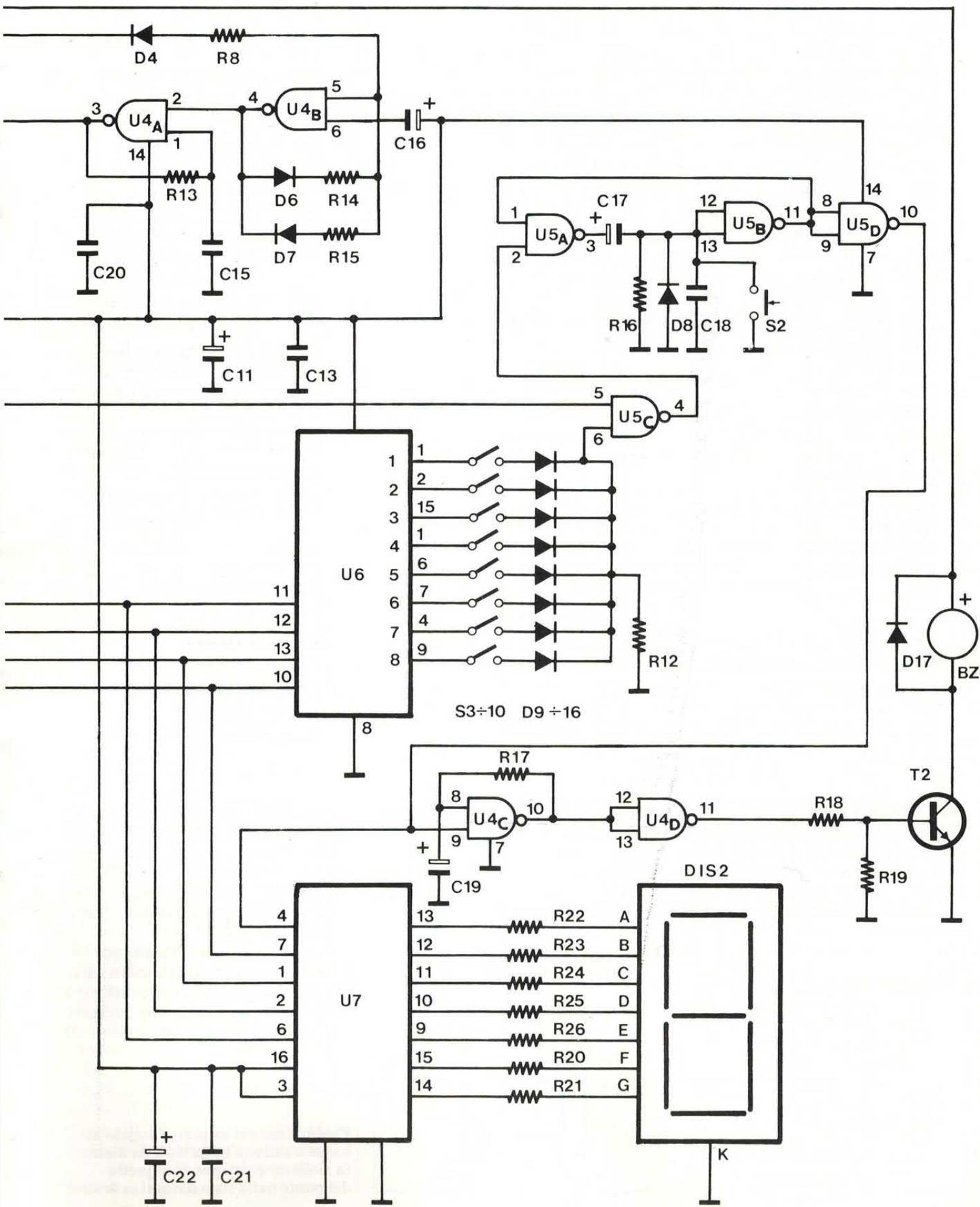
**Abbiamo racchiuso il nostro prototipo dentro un contenitore Teko AUS12. Notate i gruppi di pile che servono ad alimentare il circuito dopo che giunge una chiamata sulla linea a cui è collegato.**

## LA NOTA DI LIBERO

Infatti lo stato zero pone quasi a massa la resistenza R8, tenendo a livello alto momentaneamente i piedini 5 e 6 di U4; così si attiva la porta di cui questi piedini sono gli ingressi e al piedino 4 di U4 si localizza una tensione di forma d'onda rettangolare unidirezionale, con periodo a livello alto molto più breve di quello a livello zero.

In tal modo viene attivato e bloccato periodicamente il generatore di nota costituito dalla porta U4-a; il segnale uscente dal suo pin 3 viene applicato al trasformatore TF1 che lo trasla sulla linea telefonica.

Così chi ha chiamato sente in linea il tono di libero.

Da quando viene impegnata la linea chi chiama può inviare la ci-

# schema elettrico

**Il display è pilotato da un CD4511, ovvero un driver per display a sette segmenti con ingresso binario a quattro bit, che legge lo stato delle uscite dell'8870.**

COMPONENTI

R1 = 15 Kohm
R2 = 220 Ohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 470 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 330 Ohm
R8 = 560 Ohm
R9 = 100 Kohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 330 Kohm
R12 = 15 Kohm
R13 = 56 Kohm
R14 = 22 Kohm
R15 = 68 Kohm
R16 = 1 Mohm
R17 = 22 Kohm
R18 = 10 Kohm
R19 = 100 Kohm
R20 = 330 Ohm
R21 = 330 Ohm
R22 = 330 Ohm
R23 = 330 Ohm
R24 = 330 Ohm
R25 = 330 Ohm
R26 = 330 Ohm

C1 = 220 µF 25 Vl
C2 = 150 nF poliestere
C3 = 100 µF 16 Vl
C4 = 150 nF poliestere
C5 = 2,2 µF 25 Vl
C6 = 220 µF 25 Vl
C7 = 100 nF
C8 = 100 nF
C9 = 100 nF
C10 = 100 nF
C11 = 470 µF 16 Vl
C12 = 100 nF
C13 = 100 nF
C14 = 100 nF
C15 = 100 nF
C16 = 220 µF 16 Vl
C17 = 100 µF 16 Vl
C18 = 100 nF
C19 = 47 µF 16 Vl
C20 = 100 nF
C21 = 100 nF
C22 = 100 µF 16 Vl
D1 = 1N4002
D2 = 1N4002
D3 = 1N4002
D4 = 1N4148
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4148
D10 = 1N4148
D11 = 1N4148
D12 = 1N4148
D13 = 1N4148
D14 = 1N4148
D15 = 1N4148
D16 = 1N4148
D17 = 1N4002
DZ1 = Zener 12V 0,5W
PT1 = Ponte raddrizzatore 200V 1A
FC1 =4N25
RL1 = Relé 12V, 1 scambio
P1 = Trimmer 47 Kohm
P2 = Trimmer 47 Kohm
Q1 = Quarzo 3,58 MHz
S1 = Deviatore bipolare
S2 = Pulsante N.A.
S3 = Deviatore unipolare
S4 = Deviatore unipolare
S5 = Deviatore unipolare
S6 = Deviatore unipolare
S7 = Deviatore unipolare
S8 = Deviatore unipolare
S9 = Deviatore unipolare
S10 = Deviatore unipolare
TF1 = Trasformatore 1:1

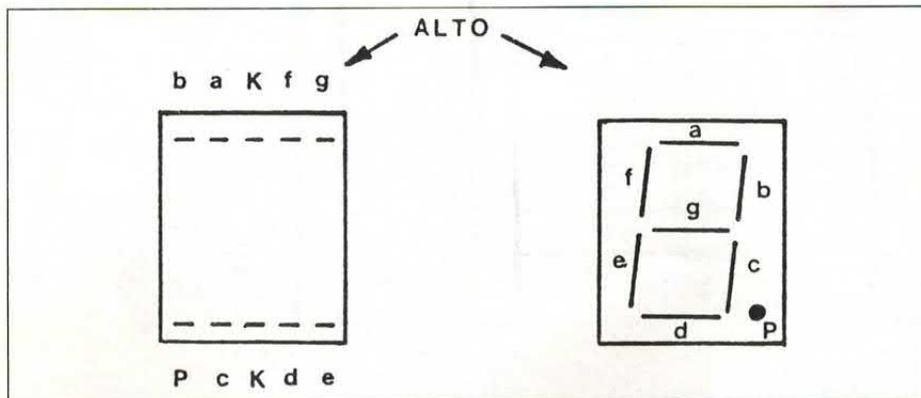
T1 = BC547B
T2 = BC547B
DIS1 = Display 7 segmenti a LED, catodo comune

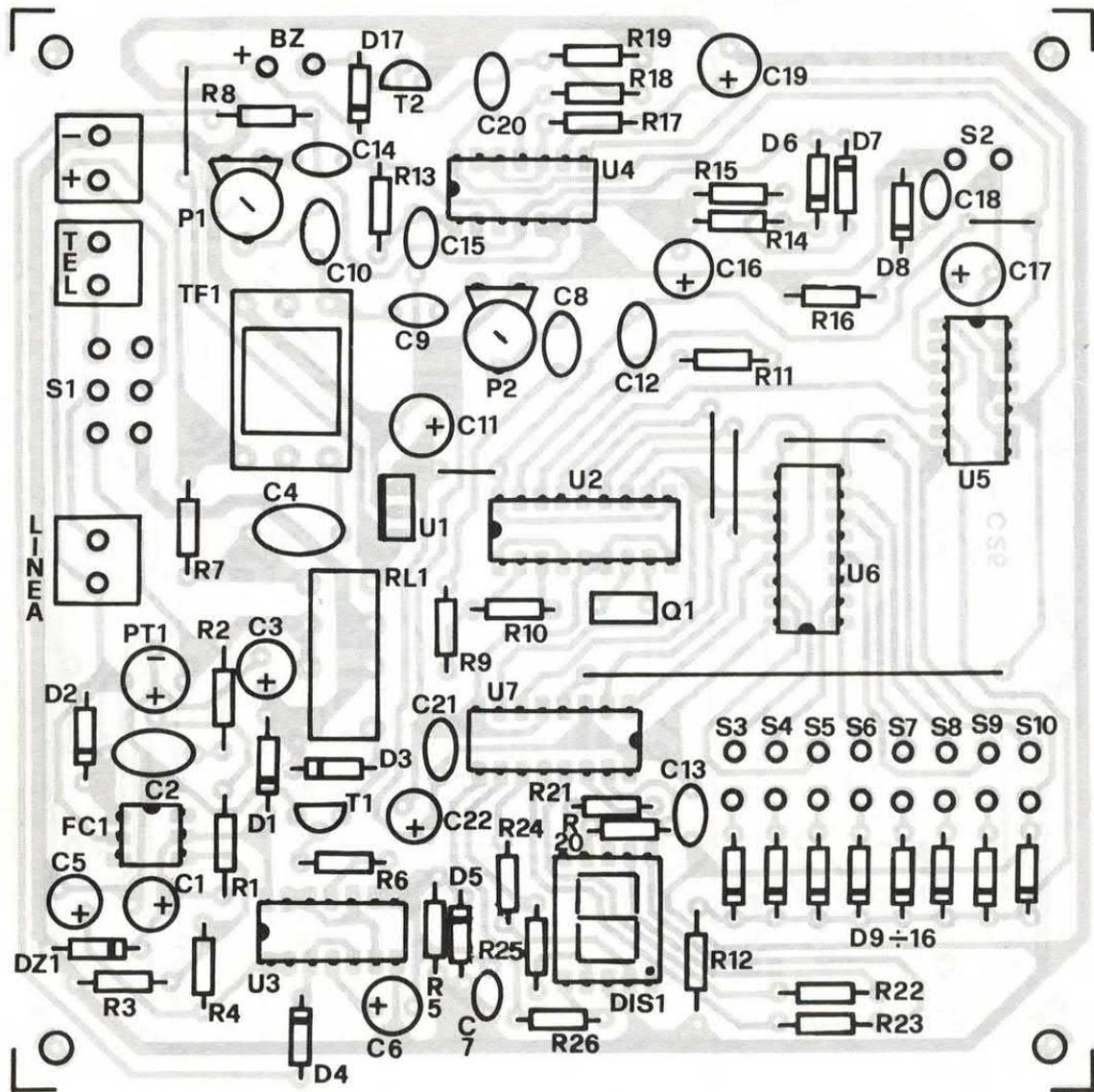
U1 = 7805
U2 = UM92870
U3 = CD4093
U4 = CD4093
U5 = CD4093
U6 = CD4028
U7 = CD4511
BZ = Buzzer 12V

fra identificativa che viene letta dall'8870 (U2) e da esso decodificata; sui quattro bit d'uscita il decoder DTMF espone il valore binario del bitono DTMF ricevuto.

Un decodificatore binario/decimale, nello schema chiamato U6, converte il numero binario nell'attivazione di una delle otto uscite che possiede: a seconda del numero binario che si presenta agli ingressi (piedini 10, 11, 12 e 13) va a livello alto la corrispondente uscita (le uscite del CD4028, ovvero U6, sono i piedini 1, 2, 4, 6, 7, 9, 14 e 15). Le uscite del decodificatore sono collegate ciascuna ad uno degli switch S3÷S10.

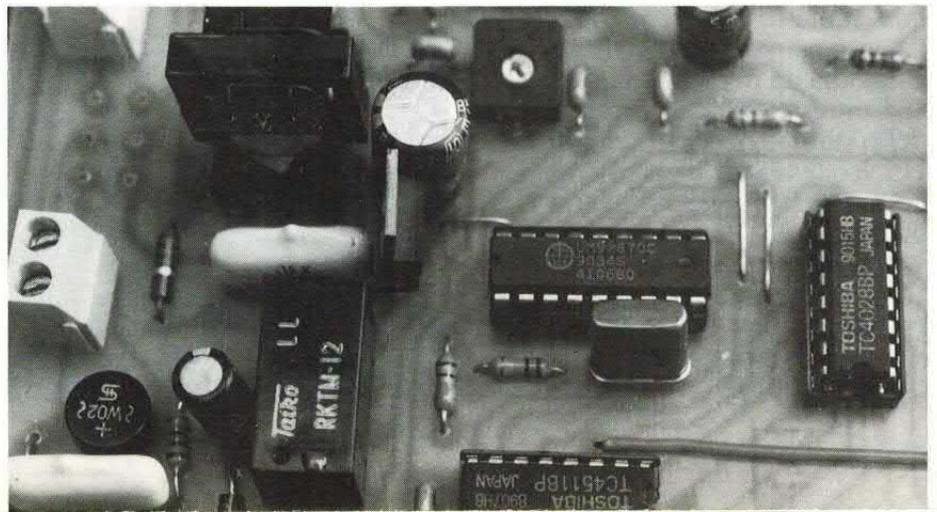
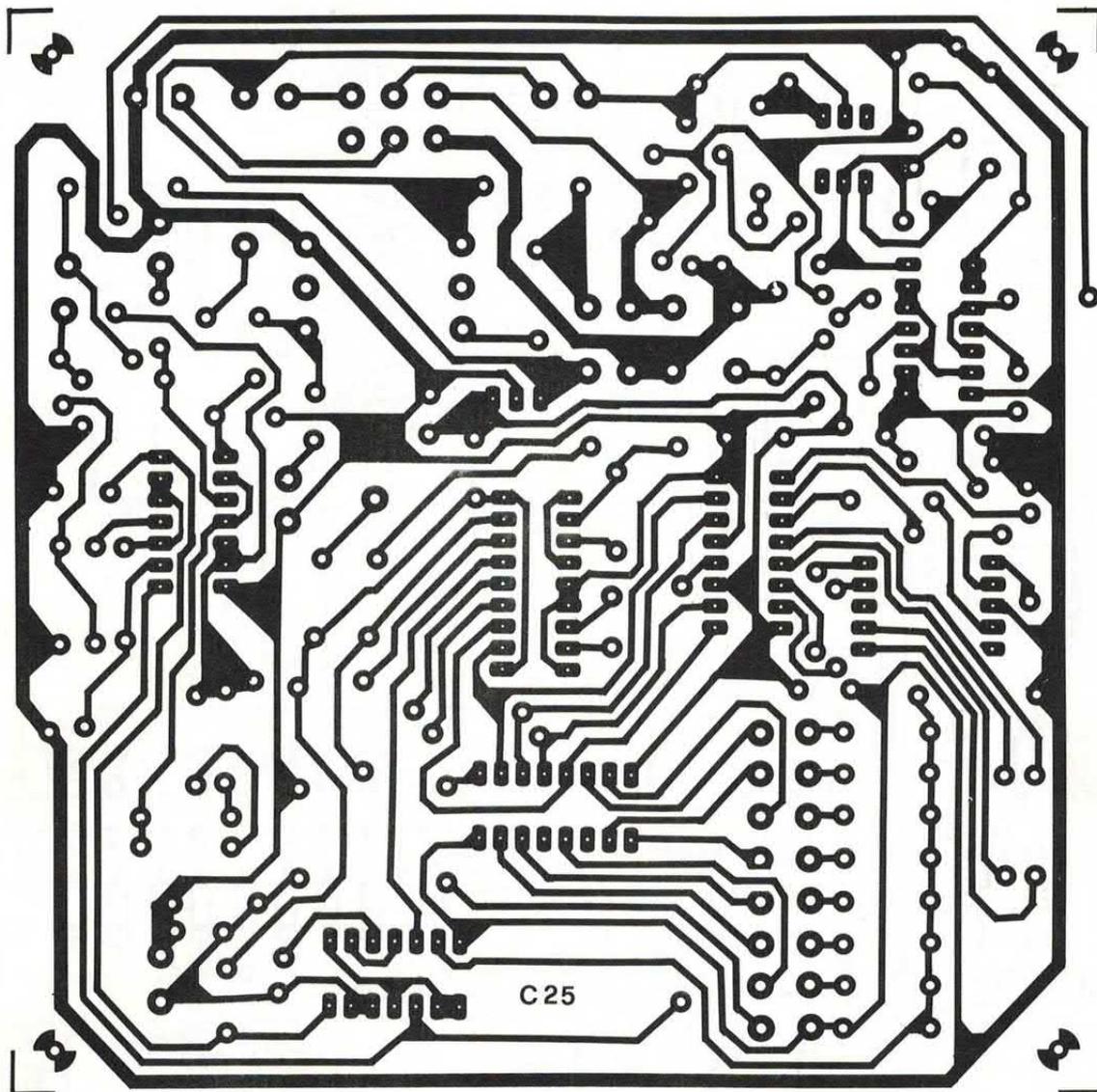
Gli interruttori servono per selezionare il numero (la cifra fatta dopo il numero d'utente SIP) o i numeri che possono far suonare l'avvisatore acustico a seguito di

ALTO
b a K f g
P c K d e
a f b g e c d P

**Piedinatura del display; l'angolo in basso a sinistra nella vista da dietro (a sinistra) corrisponde a quello del punto nella vista davanti (a destra)**

## disposizione componenti

una chiamata; si noti infatti che un terminale di ogni interruttore è in comune con gli altri tramite un diodo al silicio e tutti i diodi finiscono sul piedino 6 di U5.

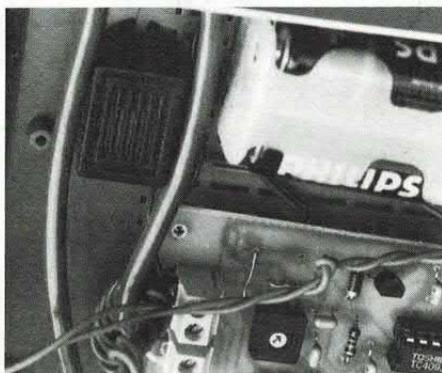
Quando l'8870 decodifica un bitono DTMF va a livello alto (finché tale bitono è presente in linea) il suo piedino 15, ovvero l'STD; questo piedino è collegato direttamente al 5 di U5, pertanto se il bitono ricevuto è uno di quelli abilitati (switch della corrispondente uscita del CD4028 chiuso) nell'istante in cui giunge i pin 5 e 6 di U5 si trovano ad uno logico e il pin 4 scende di conseguenza a zero, trascinando allo stesso livello il pin 2 dello stesso integrato.

Si attiva così il monostabile composto da U5-a e U5-b, con l'effetto che il pin 11 va a zero logico e trascina allo stesso livello i pin 1, 8 e 9; il pin 10 (sempre di

**Il relé svolge due funzioni: porta la linea telefonica al trasformatore (in alto a sinistra) e attacca le pile al circuito quando arriva una chiamata.**

## traccia lato rame

U5) va ad uno e porta ad uno il pin 8 di U4 ed il pin 4 di U7.

Si attiva allora il multivibratore astabile che fa capo alla porta logica U4-c, che offre in uscita un segnale rettangolare poi invertito dalla porta U4-d (in funzione di separatore intertente) e usato per pilotare il transistor T2, il quale farà suonare il buzzer BZ dando l'avviso acustico dell'arrivo di una chiamata da persona abilitata.

Contemporaneamente, a causa dello stato logico uno sul pin 10 di U5, lo stesso stato sul pin 4 di U7 abilita quest'ultimo integrato (il piedino 4 è il Blanking, ovvero lo spegnimento del display: è attivo a zero e inibito ad uno) a visualizzare sul display a LED la cifra, espressa in binario dall'8870 (U7, ovvero il CD4511, ha quattro ingressi in binario) corrispondente al bitono inviato in linea da chi ha fatto la chiamata.

Scaduto il tempo del monostabile formato da U5-a e U5-b, il buzzer cessa di suonare ed il display torna spento.

Se dopo aver udito il suono dell'avvisatore ed aver visto sul display chi ha chiamato, si desidera prendere la comunicazione, è sufficiente spostare il deviatore S1 in modo da dare la linea al telefono collegato al discriminatore.

**La traccia dello stampato in scala 1:1. Sotto, il buzzer con cui il circuito avvisa dell'arrivo di una chiamata abilitata.**

### IL RESET DEL CIRCUITO

Così facendo quest'ultimo viene privato anche dell'alimentazione e si azzera, tornando nelle condizioni di partenza, pronto ad una nuova sequenza di funzionamento come quella appena vista.

Prima di concludere, ci fermiamo un momento su due particolari del discriminatore: il display permette di vedere il numero identificativo del chiamante solo se è abilitato, perché solo se vanno a livello alto i pin 5 e 6 di U5 può partire il monostabile che attiva il multivibratore del buzzer.

Quindi occorre predisporre gli interruttori della serie S3÷S10 in modo da abilitare alla visualizzazione e alla chiamata gli utenti desiderati.

Per visualizzare tutti gli 8 possibili «abilitati» occorre chiudere tutti gli otto interruttori S3÷S10; si potrà poi decidere, a chiamata ricevuta e dopo aver guardato il display, se prendere la linea o no.

Il secondo particolare da notare è il pulsante S2, che serve ad «accelerare» la temporizzazione del monostabile: chiudendolo (S2, s'intende) il C17 si carica quasi subito e il monostabile torna a riposo e nello stato stabile.

L'S2 si usa quindi per resettare l'avvisatore acustico che altrimenti suonerebbe per tutto il tempo stabilito dal monostabile (circa mezzo minuto).

L'utilità è evidente: il monostabile è stato dimensionato per un certo tempo di avviso; se si sente l'avviso acustico prima dello scadere del tempo non è il caso di ascoltarlo fino alla fine, per cui lo si può tacitare anticipatamente.

## PERCHÉ QUEL ... PONTE

**Nello schema elettrico appare un ponte raddrizzatore collegato alla linea telefonica tramite il doppio deviatore S1; potrebbe sembrare inutile perché serve a ricavare una tensione (stabilizzata poi a 12 volt dallo Zener DZ1) continua che va ad alimentare la sezione di ring-detector e attivazione relé, sezione già alimentata, tra l'altro, dall'alimentazione generale del circuito. In realtà il ponte raddrizzatore serve per alimentare il ring-detector quando il circuito è disattivato (relé a riposo). L'alimentazione viene prelevata quindi dalla linea telefonica (il basso assorbimento lo permette); si osservi che dalle pile non viene richiesta corrente perché la loro tensione complessiva è di valore uguale a quella ai capi dello Zener e di conseguenza il diodo D1 non conduce. Per entrare in conduzione occorre che la tensione delle pile superi di 0,7 volt circa quella dello Zener; questo accade quando la linea viene impegnata, allorché la tensione continua tra i due fili si riduce a 6÷8 volt. Quindi il ponte raddrizzatore serve a prolungare la durata delle pile di alimentazione, perché queste vengono usate solo quando il circuito si attiva ed impegna la linea. Finché ciò non avviene l'alimentazione per l'unica parte del circuito che deve restare sotto tensione si preleva dalla linea telefonica.**

### REALIZZAZIONE E COLLAUDO

E veniamo ora alla fase costruttiva del discriminatore; prima di tutto occorre procurarsi lo stampato, da realizzare con la fotoincisione.

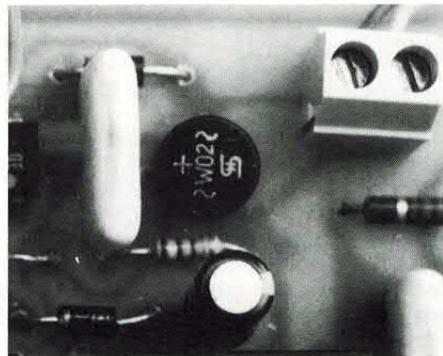
Una volta in possesso dello stampato si parte col montare tutte le resistenze e i diodi, poi gli zoccoli per gli integrati (se si desidera montare questi su zoccolo, cosa che consigliamo sempre) e per il display: per questo basterà tagliare due striscie di piedini a passo 2,54 mm, ciascuna da 5 piedini e saldarle poi nei fori riservati al display.

Le due striscie si possono facilmente ricavare, ad esempio, da uno zoccolo a 7+7 piedini.

Proseguite il montaggio con i 7 ponticelli da realizzare con spezzoni di filo di rame; montate poi tutti i condensatori, i transistor, il quarzo da 3,58 MHz, il regolatore 7805 e il trasformatore di linea (TF1) che deve essere un normale trasformatore per uso telefonico con rapporto 1:1 e impedenza di 600 ohm su entrambi i lati.

Per tutte le fasi del montaggio seguite la disposizione dei componenti pubblicata e verificate la corrispondenza con lo schema elettrico appena descritto.

Inserite quindi gli integrati nei rispettivi zoccoli e magari montate delle morsettiere da stampato a due posti, passo 5 mm, in corrispondenza dell'attacco dell'alimentazione continua, della linea e del telefono.

Il circuito viene alimentato mediante 8 pile a stilo da 1,5 volt per complessivi 12 volt; il discriminatore assorbe corrente solo dopo l'arrivo delle chiamate. Occorre poi attestare la linea telefonica ai punti «LINEA» e il telefono, previamente staccato dalla linea, ai punti «TEL».

**Il ponte raddrizzatore assicura l'alimentazione a riposo del ring-detector, prelevandola dalla linea telefonica.**

Quindi ci si potrà far chiamare da un amico in possesso di un generatore DTMF del tipo per il telecomando delle segreterie telefoniche o di un telefono predisposto per la selezione in multifrequenza; selezionata la cifra o le cifre da abilitare mediante gli interruttori collegati alle uscite del CD4028, fatevi inviare un bitono abilitato e verificate che suoni il buzzer e si illumini il display, visualizzando il numero del bitono.

Se ciò non accade ruotate il cursore del trimmer P2 verso C9 fino a che non si attiva il buzzer.

Verificate poi che chi vi chiama senta il tono di libero dopo che la centrale SIP lo ha messo in contatto con la vostra linea; la verifica non è difficile perché quando il discriminatore risponde e impegna la linea si sente lo stacco del tono di centrale, rimpiazzato poco dopo da quello «artificiale» prodotto dal generatore di nota del discriminatore stesso.

Per le prove, ricordiamo che le uscite del CD4028 sono, nello schema elettrico, in sequenza da 1 a 8 partendo dall'alto. □

by Futura Elettronica

# a tutto... mosfet

*Una serie di moduli di bassa frequenza a mosfet, con relativi accessori, per accontentare anche gli audiofili più esigenti. Dalle prestazioni esaltanti, sono anche compatti, affidabili, modulari, economici. Scegli tra le versioni disponibili quella che più si adatta alle tue esigenze!*

**FT15, modulo mono 100-150W**

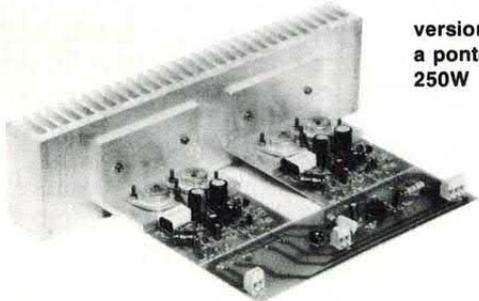
**MODULO BF DA 100/150 WATT**

Con una timbrica calda e ricca di sfumature, questo finale di bassa frequenza a mosfet garantisce prestazioni eccezionali che solo prodotti molto più costosi possono offrire. Il modulo utilizza una coppia selezionata di mosfet Hitachi J50/K135 che, in campo audio, non temono rivali per quanto riguarda la purezza del suono riprodotto. La potenza massima erogata è di 100 watt con un carico di uscita di 8 ohm e di 130-150 con un carico di 4 ohm. I due mosfet di potenza sono montati su una barra in alluminio a forma di "L" che deve essere fissata ad un dissipatore di calore di adeguate dimensioni. Essendo la barra in alluminio fissata alla basetta, si ottiene così un facile e sicuro ancoraggio per tutto il modulo. L'amplificatore è disponibile sia montato che in kit; la scatola di montaggio comprende tutti i componenti elettronici, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e la squadretta in alluminio opportunamente forata. Per alimentare il modulo è necessaria una tensione duale di 45-50 volt per ramo (55 volt massimi). Altre caratteristiche: Banda passante 10-80.000 Hz, Distorsione inferiore allo 0,02%, sensibilità di ingresso 1 Veff, Rapporto S/N 105 dB.

**FT15K** Modulo amplificatore in kit **Lire 55.000**
**FT15M** Modulo montato e collaudato **Lire 75.000**

**VERSIONE A PONTE DA 250 WATT**

Utilizzando due moduli FT15, un circuito sfasatore FT29 ed una barra di dissipazione FT15B, è possibile realizzare un finale di potenza in grado di erogare 250 watt su un carico di 8 ohm. Le caratteristiche di questo amplificatore sono identiche a quelle dei singoli moduli da 100/150 watt. Per alimentare questo circuito è necessario utilizzare l'apposito alimentare FT32. Il kit completo della versione a ponte comprende due moduli, un circuito sfasatore ed una barra di dissipazione.

**FT41K** Finale a ponte da 250 watt in kit **Lire 150.000**
**FT41M** Finale da 250 watt montato e collaudato **Lire 190.000**

**versione a ponte 250W**

**versione stereo**

Per realizzare una versione stereofonica è sufficiente utilizzare due moduli di potenza FT15. Per dissipare il calore prodotto è disponibile una barra in alluminio (cod. FT15B) i cui fori di fissaggio coincidono con quelli delle alette dei singoli moduli. La barra può accogliere indifferentemente uno o due finali di potenza. Se, nella configurazione stereo, i moduli pilotano altoparlanti da 8 ohm, per alimentare il tutto è sufficiente l'impiego di un alimentatore FT25; se invece i moduli lavorano con carico di 4 ohm, è necessario l'impiego di due alimentatori FT25, uno per ciascun modulo oppure di un alimentatore da 400 watt FT32. La barra di dissipazione FT15B presenta le seguenti dimensioni: altezza 80 mm, larghezza 300 mm, profondità 40mm.

**GAMMA COMPLETA:**

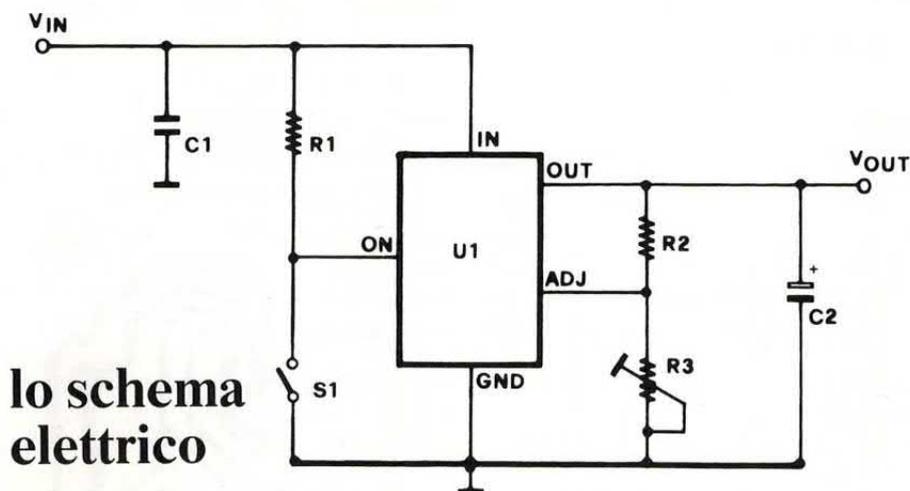
| | |
|---|---|
| **FT15K Modulo di potenza da 100/150 watt in scatola di montaggio completo di dissipatore a "L"** | **Lire 55.000** |
| **FT15M Modulo di potenza da 100/150 watt già montato e collaudato** | **Lire 75.000** |
| **FT15B Barra di dissipazione alla quale possono essere fissati 1 o 2 moduli FT15 (H=80 mm, L=300 mm, P=40 mm)** | **Lire 25.000** |
| **FT29 Sfasatore di ingresso per realizzare un amplificatore a ponte con due moduli FT15** | **Lire 22.000** |
| **FT41K Finale a ponte da 250 watt su 8 ohm composto da due moduli FT15, una barra FT15B, uno sfasatore FT29** | **Lire 150.000** |
| **FT41M Finale a ponte da 250 watt su 8 ohm montato e collaudato e munito di barra di dissipazione FT15B** | **Lire 190.000** |
| **FT25 Alimentatore con trasformatore toroidale per due moduli con uscita a 8 ohm o un modulo con uscita a 4 ohm** | **Lire 120.000** |
| **FT32 Alimentatore con trasformatore toroidale in grado di alimentare la versione a ponte da 250 watt 8 ohm** | **Lire 165.000** |

**Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.**

# ALIMENTATORE STABILIZZATO A BASSO DROP-OUT

ALLA SCOPERTA DEI NUOVISSIMI REGOLATORI SERIE IN GRADO DI FUNZIONARE CON UNA CADUTA DI TENSIONE INGRESSO-USCITA COMPRESA TRA 0,5 E 1 VOLT.

di FRANCESCO DONI

## lo schema elettrico

**In tutti i tradizionali integrati regolatori di tensione, sia in quelli a tre pin a tensione fissa che in quelli a tensione regolabile, la tensione di ingresso deve essere di almeno 3-4 volt superiore rispetto alla tensione di uscita. Così, ad esempio, se vogliamo che un regolatore a 5 volt funzioni correttamente, dobbiamo applicare al pin di ingresso come minimo una tensione di 9 volt. Al di sotto di questo valore la tensione erogata si discosta sensibilmente dal valore nominale di 5 volt. Questo fatto comporta una notevole dissipazione da parte di questi dispositivi in quanto, trattandosi di regolatori tipo serie, la potenza dissipata è data dal prodotto della corrente per la caduta di tensione.**

**L'elevato drop-out (caduta ingresso-uscita), dunque, riduce notevolmente l'efficienza dei sistemi di alimentazione. Proprio per questo motivo sono stati recentemente prodotti e commercializzati da varie Case numerosi modelli di regolatori integrati a basso e bassissimo** drop-out.

Si tratta ancora di integrati speciali (e relativamente costosi) ma è probabile che entro breve tempo la tecnica utilizzata in questi nuovi circuiti venga trasferita anche nella produzione di regolatori standard quali i 7805, 7812, eccetera.

In queste pagine presentiamo un semplicissimo progetto di alimentazione stabilizzato a tensione variabile realizzato con uno di questi nuovi prodotti.

Per la precisione si tratta dell'integrato LM2941C introdotto recentemente dalla National Semiconductor: sicuramente il più avanzato dispositivo a basso drop-out in commercio.

Il regolatore è in grado di erogare una corrente di 1 ampére con una tensione di uscita regolabile da 5 a 20 volt; il drop-out tipico è di appena 0,5 volt.

Ciò significa che, scegliendo opportunamente le tensioni di lavoro, il circuito è in grato di fornire una tensione stabilizzata con una corrente di 1 ampére dissipando appena una potenza compresa tra 0,5 e 1 watt.

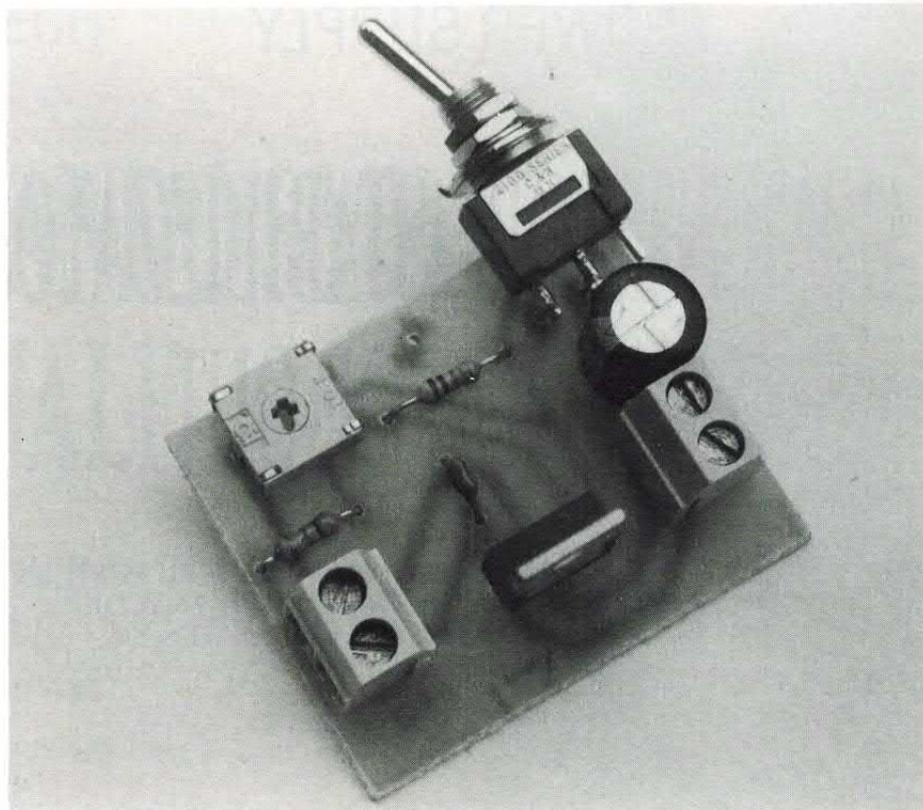
Una cosa assolutamente impensabile sino a poco tempo fa con i regolatori di tipo serie.

L'integrato, che è in grado di operare con temperature comprese tra 0 e 125 gradi, dispone inoltre di un controllo digitale ON/OFF compatibile con livelli TTL e CMOS.

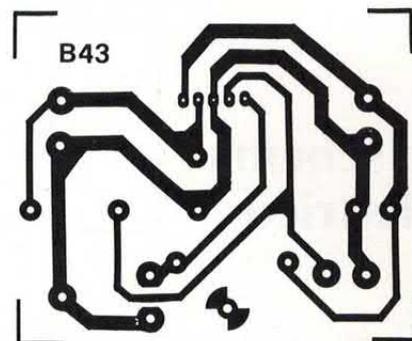
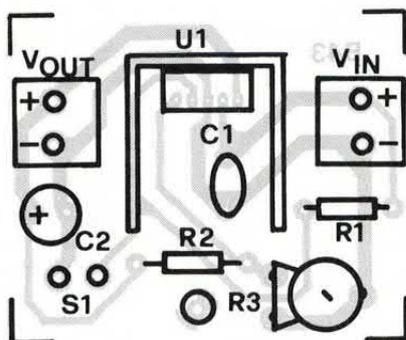
Questa funzione supplementare consente di controllare il funzionamento del regolatore con una rete logica di qualsiasi tipo ottenendo in particolari applicazioni un sensibile risparmio di energia.

In pratica questo controllo consente di attivare il regolatore solamente quando necessario. Il circuito comprende anche una protezione di «reverse-battery».

I regolatori a basso drop-out come l'LM2941C della National, sono dunque particolarmente indicati per applicazioni che richiedono un basso consumo di potenza e un'efficienza di sistema più elevata.

L'LM2941C, oltre che come regolatore serie, può anche essere utilizzato come post-switcher per

**COMPONENTI**

R1 =47 Kohm 1/4 W
R2 = 27 Kohm 1/4 W
R3 = 10 Kohm trimmer
C1 = 100 nF
C2 = 100 µF 25 Vl
U1 = LM2941C
S1 = deviatore unipolare

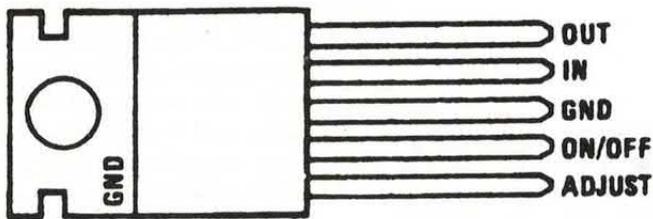
VOUT +O -O U1 VIN O+ O- C1 C2 R2 R1 S1 R3

filtrare il rumore dei regolatori switching.

Può inoltre trovare impiego come switch «fault-protected» su altri regolatori. I principali campi di utilizzo sono: strumentazione, computer, strumenti e sistemi operanti a batteria, telecomunicazioni, eccetera.

## COMPATTO E VERSATILE

Come si vede nelle illustrazioni, il chip da noi utilizzato dispone di 5 pin ed è in grado di erogare una tensione di uscita compresa tra 5 e 20 volt. Ovviamente l'impiego come alimentatore con tensione di uscita regolabile con range da 5 a 20 volt (o più contenuto) in questo caso non ha senso.

Il dispositivo va invece utilizzato come alimentatore a tensione fissa; stabilito il valore della tensione di uscita va successivamente scelto quello della tensione di ingresso tenendo conto delle caratteristiche intrinseche di questo integrato.

Se, ad esempio, il circuito deve erogare una tensione di 10 volt,

**Connessioni esterne ai cinque piedini dell'integrato LM2941C, che è disponibile telefonando al 0331/543480.**

possiamo tranquillamente collegare l'ingresso del regolatore ad una sorgente a 10,5 o 11 volt. Come si vede nello schema elettrico, l'LM2941C necessita di pochissimi elementi esterni per poter funzionare correttamente.

Per regolare la tensione di uscita è sufficiente collegare un partitore resistivo al pin «ADJ» dell'integrato.

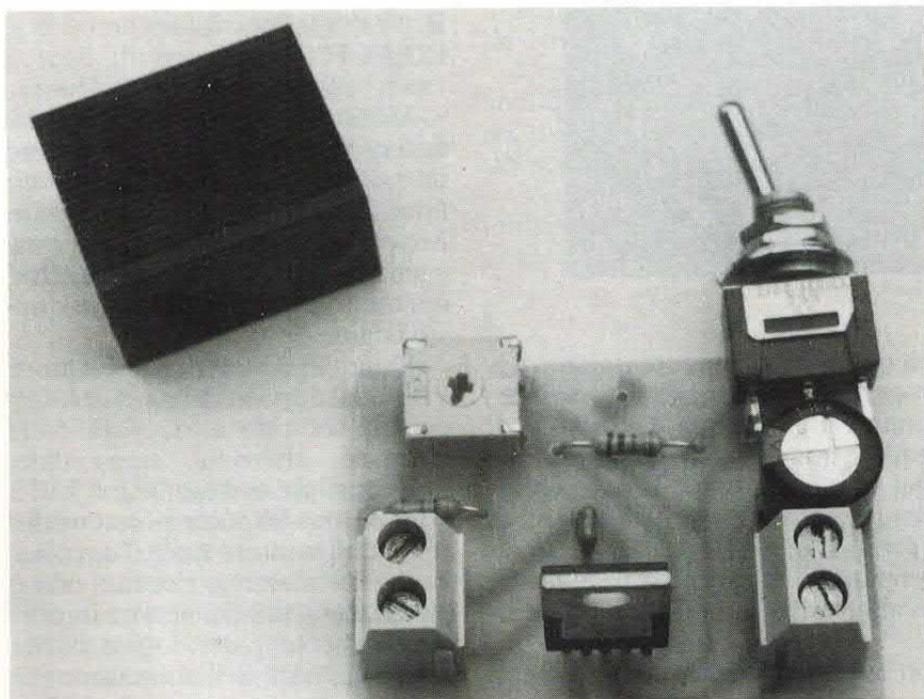
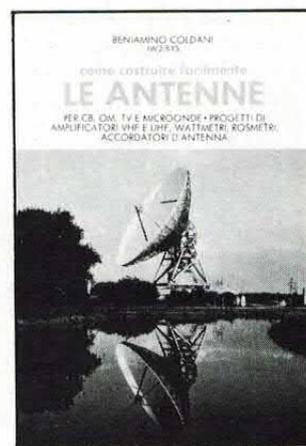
Nel nostro caso tale partitore è composto da una resistenza fissa e da un trimmer che consente di ottenere qualsiasi valore di tensione entro il «range» di lavoro dell'integrato, compatibilmente con il potenziale disponibile in ingresso.

Collegando l'alimentatore ad un circuito più complesso questa funzione può essere controllata da una porta logica TTL o CMOS.

Il prototipo da noi realizzato per studiare il funzionamento di questo chip è stato montato su un piccolissimo circuito stampato appositamente disegnato.

Tuttavia, vista la semplicità del circuito, il cablaggio potrà essere effettuato utilizzando un pezzetto di basetta preforata.

Ultimati tutti i collegamenti potrete verificare il funzionamento del dispositivo regolando il trimmer per la tensione di uscita desiderata.

A monte, collegate una sorgente di alimentazione con un potenziale leggermente superiore, 0,5 o 1 volt al massimo. Per verificare l'efficienza del sistema collegate ai morsetti di uscita un carico che determini un assorbimento massimo di 1 ampére.

**L'integrato va dotato di un piccolo dissipatore con resistenza termica di 16 °C/W. L'interruttore pone in stand-by l'alimentatore.**

PER LA CASA

# IL CAMPANELLO STRAVAGANTE

POCHI COMPONENTI ELETTRONICI PER UN CIRCUITO SEMPLICE ED UTILE. È SUFFICIENTE COLLEGARE UN ALTOPARLANTE ED UN TRASFORMATORE E POI PREMERE IL PULSANTE, PER UDIRE IL SUONO

di DAVIDE SCULLINO

**Presentare un campanello elettronico non è certamente una novità, dato che tanti e svariati sono i progetti proposti nelle pagine delle diverse riviste di elettronica, che formano il panorama dei mensili di elettronica; tuttavia vorremmo proporre, in queste pagine, il circuito di un semplice campanello elettronico dal suono originale. Il suono ottenibile è abbastanza particolare, in quanto è ottenuto dall'alternarsi di due toni a frequenza, evidentemente, diversa; probabilmente, per qualcuno il suono prodotto dal nostro campanello elettronico non sarà il più adatto, però può rappresentare un'alternativa a quello del tradizionale dispositivo elettromeccanico.**

**Poi ovviamente ognuno potrà, dopo averlo realizzato, ascoltarne il suono e giudicare se soddisfa le proprie esigenze o se non è proprio quello che desidera (la realizzazione del nostro circuito richiede un modesto impegno economico, per cui tentar non nuoce o almeno nuoce poco!).**

Il suono offerto dal nostro campanello, tanto per darne un'idea, somiglia lontanamente a quello prodotto dalle suonerie degli apparecchi telefonici «Sirio» e «Pulsar», distribuiti dalla SIP; è quindi molto originale e ben si distingue.

È inoltre forse un po' avvenieristico, somigliando ai tanti suoni che si sentono nelle astronavi e nelle basi spaziali di tanti film di fantascienza. Come tutti i campanelli, il nostro circuito è attivato pigiando un pulsante di cui è dotato; per il funzionamento necessita che gli venga collegato un altoparlante comune (un altoparlante cosiddetto «Full-Range», cioè a larba banda), da 3 o 4 watt, al quale è affidato (come si può ben immaginare) il compito di emettere il suono del campanello.

Inoltre il circuito necessita di una alimentazione di 9 o 10 volt alternati ed una corrente di circa 700 milliampére (efficaci); può anche essere alimentato con 12 o 15 volt in continua, connettendo i fili di alimentazione alle uscite del ponte raddrizzatore (il positivo sul «+» ed il negativo sul «−»).

La corrente richiesta, è anche in questo caso poco più di 700 milliampére.

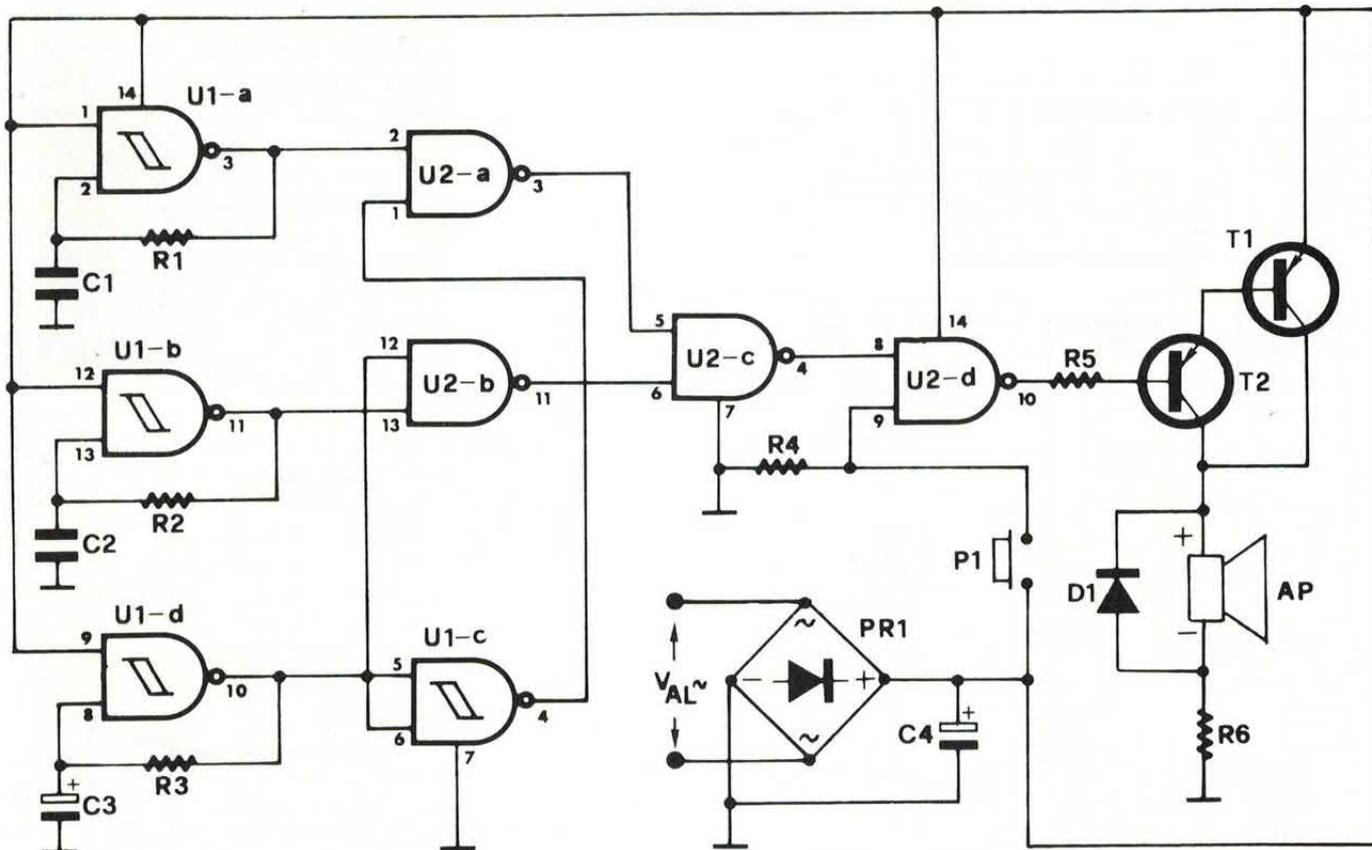
## IL NOSTRO CIRCUITO

Vediamo dunque, dopo queste utili note introduttive, di scendere un po' più nei particolari ed esaminare elettricamente il circuito in questione; come sempre e come è giusto, ci aiuteremo con lo schema elettrico, che è visibile in queste pagine.

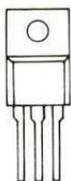
Dunque, il ponte raddrizzatore PR1 ed il condensatore elettrolitico C4 servono a ricavare dalla tensione alternata sinusoidale, una tensione continua di 12÷13 volt, utilizzata, come potete vedere, per alimentare tutto il circuito.

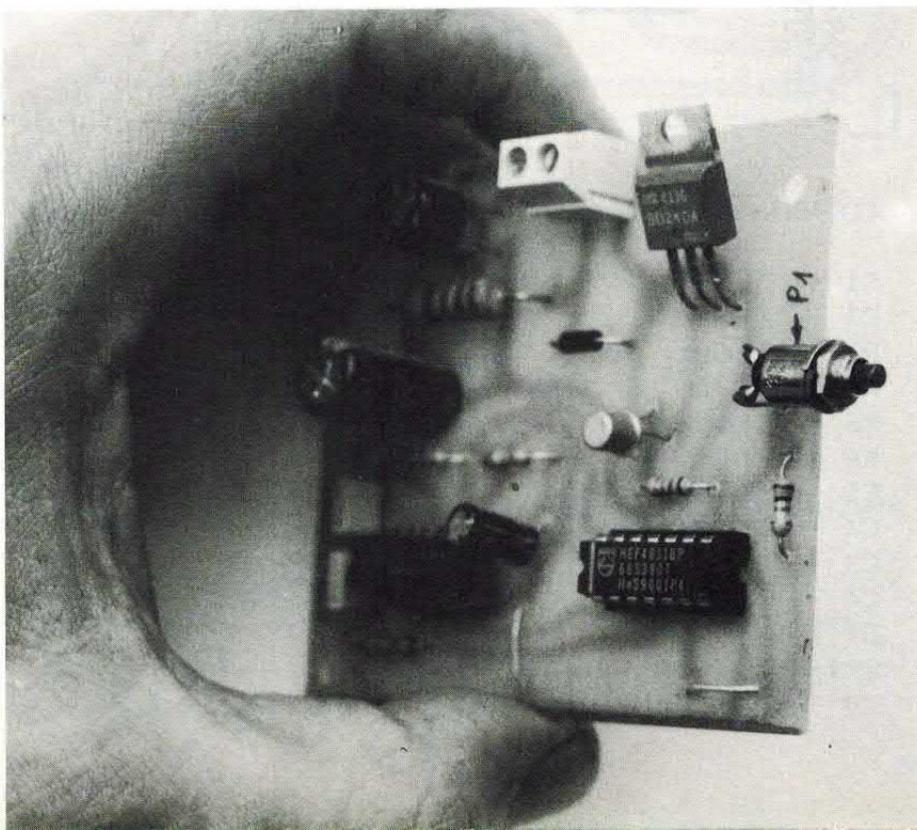
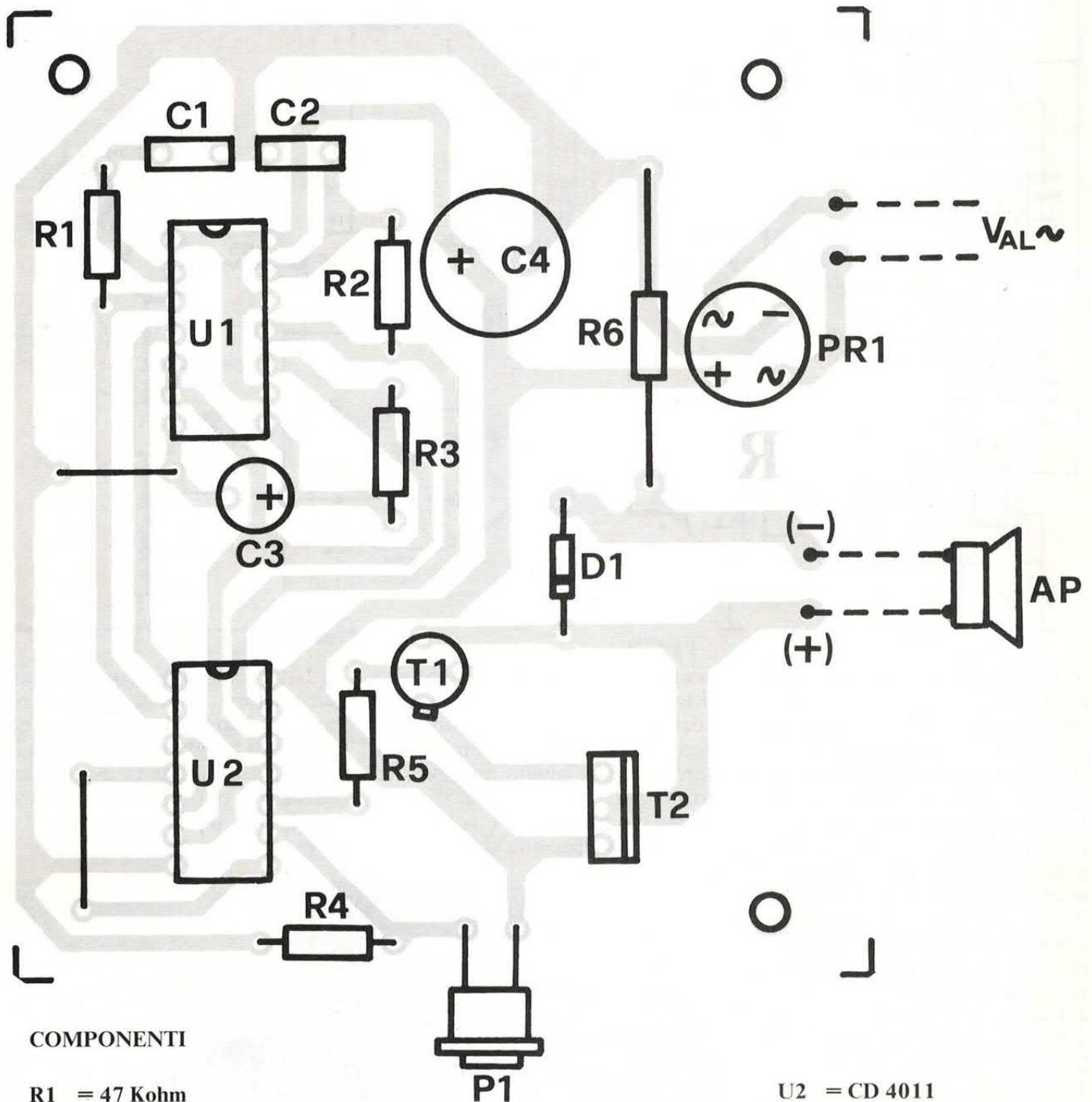
L'alimentazione ricavata non è stabilizzata, ma ciò non ha importanza per la parte logica e per l'amplificatore dell'altoparlante.

Le quattro porte logiche U 1-a, U 1-b, U 1-c e U 1-d, sono contenute in un integrato CMOS, sigla-

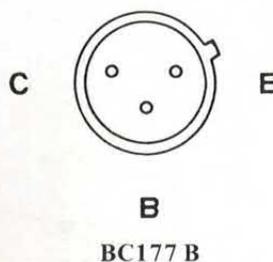
# schema elettrico

to CD 4093; le porte sono di tipo NAND con ingresso a Schmitt-trigger e tale ultima caratteristica ci è indispensabile per ottenere da tre di esse, dei multivibratori astabili. U1-a lavora come multivibratore astabile e genera un segnale elettrico di forma d'onda rettangolare, di frequenza di circa 210 hertz, disponibile sul suo piedino 3. U1-b è anch'essa configurata come multivibratore astabile e genera un segnale di forma d'onda identica a quella prodotta da U1-a, ma con frequenza di circa 430 hertz; questo secondo segnale è disponibile al piedino 11 di U1.

I segnali uscenti dalle due NAND, sono i due toni che compongono il suono del campanello; il loro alternarsi è determinato e scandito dal segnale rettangolare generato da un terzo multivibratore astabile, quello costruito intorno a U 1-d. Vediamo in che modo ciò avviene.

Il segnale uscente dal pin 10 di U 1-d è costituito da una continua successione di stati logici uno e zero ed è applicato così com'è al pin 12 di U 2-b, mentre arriva invertito a pin 1 di U 2-a. Quindi quando il pin 12 di U 2 sarà ad uno logico, il pin 1 sarà a zero e viceversa.

B C E

**Il BD240 visto dal lato scritte.**

# disposizione componenti

COMPONENTI

R1 = 47 Kohm
R2 = 22 Kohm
R3 = 33 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 12 Kohm
R6 = 10 Ohm 3 W
C1 = 100 nF poliestere
C2 = 100 nF poliestere
C3 = 2,2 μF 25 Vl
C4 = 470 μF 25 Vl
D1 = 1N 4002
PR1 = Ponte raddrizzatore 50 V - 1 A

T1 = BC 177 B
T2 = BD 240
U1 = CD 4093

U2 = CD 4011
AP = Altoparlante 4 o 8 ohm, 4 watt
P1 = Interruttore a pulsante normalmente aperto
Val = 9 volt c.a. (eff.)

Tutte le resistenze, salvo R6, sono da 1/4 watt, con tolleranza del 5%.

È quindi intuitivo che l'uscita di segnale dai pin 3 e 11 di U2, è subordinata al segnale prodotto da U 1-d (segnale alla frequenza di circa 20 hertz); infatti, quando il pin 1 di U2 si trova a zero logico, la sua uscita si trova fissa ad uno, indipendentemente dalla presenza del segnale sul pin 2, pur passando quest'ultimo, continuamente da zero ad uno (anche le porte contenute in U2 sono quattro NAND; però, non essendo richiesto, non sono con gli ingressi a Schmitt-trigger).

Potete vedere il prototipo da noi costruito in laboratorio; in esso abbiamo montato il pulsante direttamente sul circuito stampato, ma solo per le prove. Ognuno poi, a seconda dell'applicazione, potrà scegliere il tipo di pulsante che preferisce (deve comunque essere normalmente aperto) ed il luogo dove collocarlo.

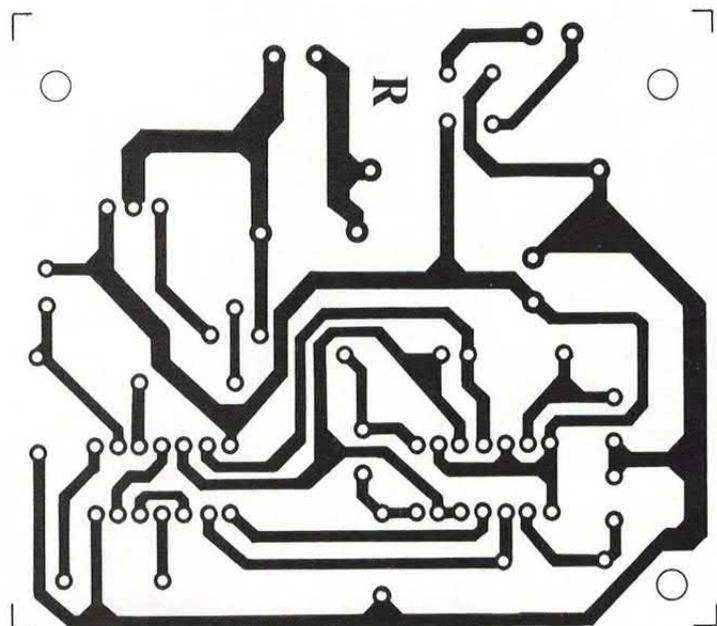
CD4093-CD4011

La stessa cosa si può dire per U2-b, dove quando il pin 12 viene portato a zero logico, l'uscita (pin 11) resta ad uno, incurante del segnale presente al piedino 13. Deduciamo perciò, che alternativamente saranno presenti alle uscite di U 2-a ed U2-b, i segnali (invertiti) prodotti da U 1-a e da U1-b. Tali segnali giungono uno solo alla volta ai piedini 5 e 6 di U2-c, la quale ha il compito, si fa per dire, di sommare i segnali; cioè, se U 2-a o U 2-b hanno rispettivamente il pin 1 o il pin 12 a zero, giunge ad U 2-c il segnale che transita dall'altra porta, cioè da quella non bloccata dallo zero. Facciamo un esempio; se il pin 10 di U 1-d è a livello logico zero, a zero sarà anche il pin 12 di U2, mentre il pin 1 (sempre di U2) sarà ad uno e permetterà al segnale generato da U 1-a, di uscire invertito dal piedino 3 (di U 2-a).

Lo zero sul pin 12 di U 2-b tiene ad uno il pin 11 e tale stato consente alla porta U 2-c di far passare il segnale uscente da U2-a (l'uscita di U 2-c è condizionata dal segnale proveniente dall'uscita di U 2-a), invertendolo nuovamente. Se lo stato d'uscita di U 1-d è uno, la situazione si ribalta e dal pin 4 di U 2-c esce il segnale prodotto da U 1-b.

Come si vede, il segnale raccolto da U 2-c viene applicato all'ultima porta NAND, U 2-d; essa serve a bloccare il segnale quando il campanello non deve suonare.

Il segnale presente al pin 4 della NAND U 2-d potrà uscire (anche se invertito) dal pin 10 solo se il pin 9 della stessa porta sarà ad uno logico; con il pin 9 allo stato zero l'uscita di U 2-d è bloccata ad uno (uno zero ad uno degli ingressi di una porta NAND, determina sempre un uno in uscita, indipendentemente dallo stato degli altri

## traccia rame

## PER MODIFICARE IL SUONO

**Chi per qualche motivo desiderasse modificare il suono del campanello, potrà farlo agendo sulle resistenze R1, R2, R3. La R1 determina la frequenza del tono più basso, mentre la R2 determina la frequenza del tono più acuto; in ultimo, la R3 imposta la frequenza di commutazione dei due toni. Consigliamo, in caso si voglia modificare una o più delle tre frequenze, di mantenere le resistenze tra 50 Kohm e 1 Mohm. È altresì possibile agire sui condensatori C1, C2 e C3, per variare le tre frequenze; comunque è consigliabile e più semplice ritoccare le resistenze. In ogni caso, eventuali modifiche delle capacità devono tenere conto che il valore di ognuna deve essere compreso tra 100 picofarad e 2,2 microfarad.**

ingressi).

Il pulsante P1 ci permette di portare ad uno il pin 9 di U2, consentendo il transito del segnale attraverso U 2-d, fino al Darlington PNP formato dai T1 e T2; tale Darlington serve ad amplificare in potenza il segnale digitale, così che esso possa pilotare un altoparlante con sufficiente potenza.

Rilasciando P1 e facendolo aprire, la resistenza R4 assicura lo stato logico zero sul pin 9 di U2d (ricordiamo che gli ingressi di un CMOS assorbono o erogano correnti estremamente piccole e perciò trascurabili).

La resistenza R6 serve per limitare la potenza fornita all'altoparlante; elevandone il valore si riduce la potenza sfruttata dall'altoparlante, mentre riducendolo si aumenta tale potenza.

Noi riteniamo che 10 ohm sia il valore giusto; chi volesse scendere al disotto di tale valore, dovrà dotare il transistor T2 (BD 240) di un adeguato radiatore di calore e dovrà prendere in considerazione un aumento della corrente richiesta dal circuito.

Il diodo D1 ha lo scopo di proteggere T1 e T2 dalle tensioni inverse prodotte dalla bobina mobile dell'altoparlante, quando il Darlington si interdice, al termine dello stato logico uno; non si dimentichi infatti, che l'altoparlante è pilotato con un segnale rettangolare unidirezionale (del tipo «zero-uno-zero-uno ....»).

### REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Chi vorrà costruirsi il nostro campanello elettronico dovrà prima di tutto costruirsi il circuito stampato; ciò si potrà fare seguendo la traccia del lato rame (lato saldature) illustrata in queste pagine, in scala 1:1, cioè a grandezza naturale.

Una volta in possesso del circuito stampato, si può iniziare il montaggio dei componenti, con il seguente ordine:
- resistenze (eccetto R6) e diodo
- zoccoli per i due integrati (per chi vorrà montarli su zoccolo)
- condensatori e ponte raddrizzatore
- transistor (per essi e per il diodo tenere la punta del saldatore sui terminali, per non più di 7-8 secondi, per evitare di danneggiare le giunzioni)
- resistenza R6, da montare distanziata di qualche millimetro dallo stampato, per farle meglio smaltire il calore

Terminato il montaggio si possono inserire i due integrati nei rispettivi zoccoli e si può collegare l'altoparlante, come prescritto dallo schema elettrico.

Poi si dovrà collegare il P1 (pulsante normalmente aperto) al circuito stampato, magari con due fili e si potrà alimentare ai punti Val il campanello, con il secondario di un trasformatore 9÷10 volt, 700 milliampére. Premendo il pulsante, si dovrà allora udire molto chiaramente il suono prodotto dal campanello.

Se il circuito verrà usato come campanello da mettere sulla porta, converrà usare per P1, un interruttore a pulsante normalmente aperto, del tipo da muro, ad incasso (ad esempio uno della serie «Magic» della ditta B-Ticino).

Il nostro campanello potrà anche essere utilizzato in interfonici, per le chiamate, oppure per applicazioni come segnalatore acustico in apparecchiature elettroniche più complesse, di diversa natura; altre eventuali applicazioni non mancherete di trovarle voi, in funzione delle vostre esigenze. □

IN VETRINA

# CONVERTITORE DC/AC

DIRETTAMENTE DALL'INDUSTRIA TAIWANESE, UN INVERTER SWITCHING PER OTTENERE LA TENSIONE DI RETE 220V PARTENDO DA 12V IN CONTINUA. MOLTO COMPATTO, EROGA FINO A 100W.

a cura della Redazione

**Ogni tanto, quando troviamo qualcosa di interessante da proporre, dedichiamo qualche pagina della nostra rivista, oltre che ai progetti che sviluppiamo, alle novità che offre il mercato dell'elettronica di consumo. È il caso di questo articolo, in cui parleremo di un convertitore DC/AC (praticamente un inverter) che viene da Taiwan; si tratta di un dispositivo che alimentato con una tensione continua di 12 volt fornisce in uscita una tensione alternata di 220 volt efficaci, la cui forma d'onda è pressoché sinusoidale. Quindi usato opportunamente, il convertitore offre praticamente la stessa tensione che si preleva dalla rete elettrica domestica italiana (ENEL). Il dispositivo è praticamente un inverter, anche se non si può considerare tale perché solitamente gli inverter sono dispositivi che producono una forma d'onda di cui poi elevano la tensione mediante un trasformatore; il nostro è invece un** convertitore DC/AC di tipo switching, cioè funzionante e modulazione di impulsi. In esso viene generata una forma d'onda ad una frequenza molto più alta di quella della tensione d'uscita; si tratta normalmente di un'onda rettangolare che viene poi elevata di ampiezza da un trasformatore di uscita e filtrata per ottenere più o meno una sinusoide.

La forma d'onda sinusoidale è ottenuta modulando il duty-cycle dell'onda rettangolare, allorché varia il valore medio riferito al semiperiodo e di conseguenza il valore della tensione filtrata: crescendo il duty-cycle cresce la tensione, mentre diminuendo il duty-cycle la tensione cala.

Questa tecnica a modulazione di impulsi, usata nel convertitore che presentiamo, è chiamata PWM, ovvero Pulse Width Modulation, che in inglese vuol dire modulazione della larghezza degli impulsi.

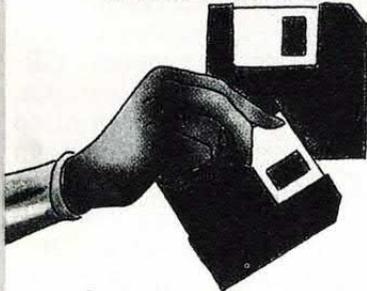
## I MERITI DEL PWM

Grazie a questa tecnica e all'uso di una frequenza molto elevata per la conversione, il rendimento del dispositivo è davvero elevato (ben il 92%) e risulta quindi di dimensioni estremamente ridotte, in special modo se confrontato con un inverter tradizionale della stessa potenza (cioè 100 watt).

Le ridotte dimensioni sono dovute principalmente all'alta frequenza di lavoro, che permette l'uso di un trasformatore elevatore in ferrite molto piccolo e di transistor di commutazione montati su piccoli dissipatori.

L'uso della tecnica PWM consente inoltre di «sintetizzare» una forma d'onda molto simile alla sinusoidale, cosa molto importante perché il dispositivo diventa praticamente un'altra rete elettrica 220 volt e può quindi alimentare anche gli apparati più critici nei confronti della forma d'onda.

Quindi niente più problemi per l'alimentazione di televisori, computer ed altri apparecchi particolarmente delicati.

Il converter DC/AC è dimensionato in modo da erogare 100

## CARATTERISTICHE TECNICHE

| | |
|---|---|
| **Tensione di ingresso** | **12 Vdc** |
| **Tensione di uscita** | **220 Vac** |
| **Potenza continua** | **100 W** |
| **Potenza di picco** | **165 W** |
| **Frequenza di uscita** | **50 Hz** |
| **Forma d'onda di uscita** | **sinusoide modificata** |
| **Efficienza** | **92%** |
| **Consumo a vuoto** | **50 mA** |
| **Dimensioni** | **100 x 140 mm** |
| **Peso** | **600 g** |

watt in maniera continua ed è dotato di una protezione elettronica interna che impedisce di superare tale valore nel funzionamento continuato.

Inoltre la sua struttura permette di erogare in regime impulsivo, cioè per brevi istanti, una potenza di ben 165 watt!

Il convertitore è quindi adatto ad alimentare anche carichi che oltre a richiedere la potenza limite (i 100 watt massimi offerti dal convertitore) in regime di funzionamento continuo, richiedono potenze di spunto più elevate: è il caso di frigoriferi, motori elettrici, piccoli compressori e comunque elementi fortemente induttivi.

Un'altra protezione di cui è dotato il convertitore aziona un avvisatore acustico quando la tensione della batteria scende a meno di 10,5 volt; in questo modo si può provvedere a disattivarlo prima che scarichi eccessivamente la batteria, evitando di danneggiarla irrimediabilmente.

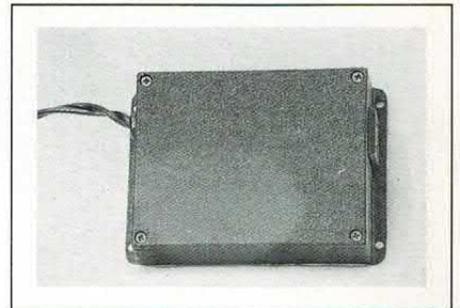
## COME SI USA

Il convertitore è dotato di una presa del tipo da accendisigari in modo da facilitare il collegamento all'impianto elettrico dell'auto nel caso di utilizzo in essa.

Utilizzando un'altra sorgente di alimentazione bisognerà collegare il punto centrale dello spinotto al positivo e le due alette laterali al negativo. Si raccomanda di usare cavi di sezione adeguata, visto che alla massima potenza il convertitore assorbe (dall'alimentazione 12 volt) circa 10 ampére di corrente.

In caso di utilizzo con batteria, questa deve ovviamente essere in grado di erogare tutta la necessaria corrente.

## ALLA POTENZA MASSIMA

Per applicazioni dove il convertitore deve funzionare in maniera continua alla massima potenza (è il caso dei gruppi di continuità) converrà fissarlo ad una superficie metallica in modo da aiutarlo a disperdere il calore prodotto: ad esempio ad una fiancata di un contenitore di alluminio o

ad una piastra in alluminio o rame con superficie almeno un po' maggiore di quella di base del convertitore. Se poi lo si racchiude in un contenitore dotato di ventilatore per il ricambio dell'aria è l'ideale.

All'interno del dispositivo, sulla linea di alimentazione continua è montato un fusibile da 20 A per proteggere l'alimentatore o la batteria collegati in caso di cortocircuito interno.

All'interno si accede semplicemente svitando quattro viti con testa a croce poste ai quattro angoli della parte alta; si toglie quin-

di il coperchio e si vede quello che abbiamo visto e fotografato noi (vedere foto).

Il trasformatore di commutazione è impregnato in resina siliconica e si trova in un angolo.

Pochi circuiti integrati gestiscono il funzionamento del convertitore.

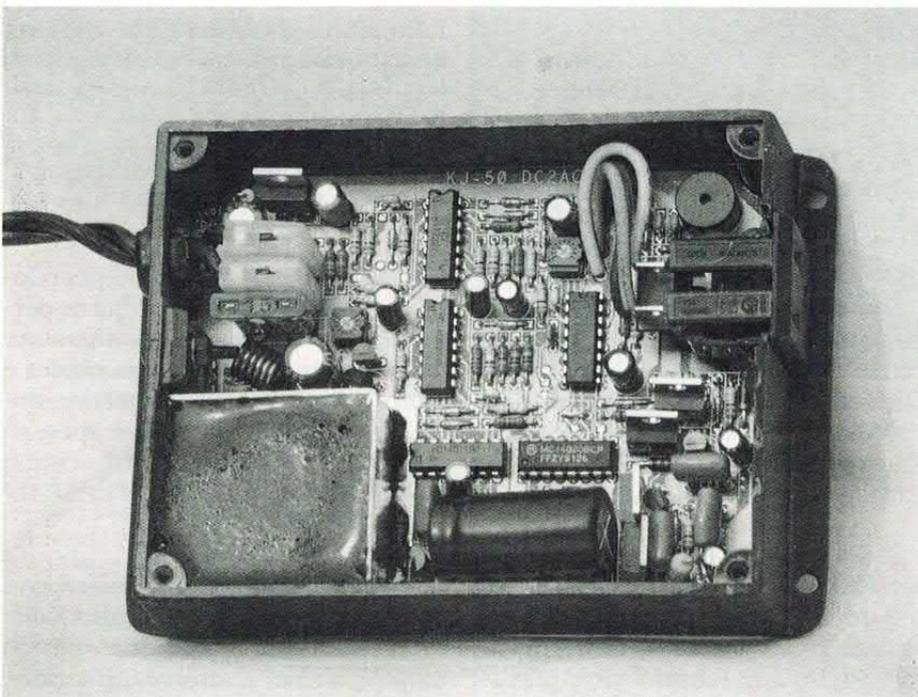
Essendo un dispositivo d'importazione, prevede una presa AC di tipo americano; non ci sono comunque problemi per l'uso perché viene dotato all'origine di un adattatore per la spina italiana.

Il convertitore può essere utilizzato per alimentare apparecchiature funzionanti a 220 volt in automobile (radio, televisori, hi-fi, strumenti di misura, computer ecc.) o fuori da essa, in luoghi dove la tensione di rete non si può prendere; può quindi essere utile per fare lavori di saldatura o installazioni e riparazioni elettroniche sull'auto quando manca un'attacco alla rete-luce.

Inoltre il convertitore si può usare convenientemente per realizzare un gruppo soccorritore o un gruppo di continuità, composti entrambi da un caricabatteria sempre alimentato (finché non manca la tensione di rete) e appunto dall'inverter.

## PER UN GRUPPO DI CONTINUITÀ

Nel caso del gruppo di continuità, dove il caricabatteria carica la batteria e contemporaneamente alimenta l'inverter (così da non avere alcun istante di interruzione della fornitura dei 220 volt, neanche nel momento in cui s'interrompe la tensione di rete) converrà ricorrere al montaggio del convertitore su una superficie metallica sufficientemente ampia e possibilmente di alluminio o rame, così da facilitare lo smaltimento del calore, assicurando un funzionamento sicuro ed in perfetta efficienza.

Per qualsiasi applicazione considerate che l'assorbimento a riposo del convertitore si aggira intorno a 50 milliampère, un valore davvero molto basso che permette di tenerlo collegato a riposo per lungo tempo senza scaricare subito la batteria o assorbire potenza inutile dalla fonte di alimentazione qualunque essa sia. □

**L'inverter (cod. FR25) costa 180mila lire. Il dispositivo è importato e distribuito dalla ditta FUTURA ELETTRONICA, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480 alla quale bisogna rivolgersi per eventuali richieste.**

dai lettori

# annunci

**VENDO** impianto per ricevere in diretta tv le partite di calcio di serie A. Videocorrettore Soni XV-C 900: 18 tendine; 8 colori + Monoscopio; Fader-audio e/o Video; Video-art; Negativo; In out SVHS; Mix audio stereo; regolazioni: fase, luma, colore, viraggio. Ottimo stato, imballo originale, a sole L. 900.000 trattabili. Massimo 085/4210143 dopo le 20,30.

**SCAMBIO** programmi MS DOS di ogni tipo, dispongo di centinaia di programmi e molte novità per windows; grafica giochi ecc., risposta assicurata a tutti anche ai neoutenti, inviare le liste a: Spagna Sebastiano cas. post. 3, 96010 Belvedere (Sr), tel. 0931/759061.

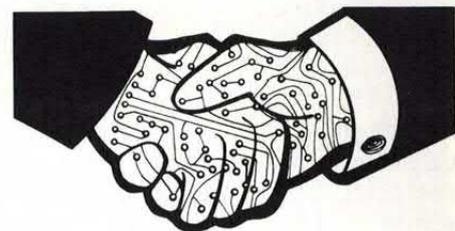
**VENDO** un grande numero di programmi, linguaggi e giochi per computer IBM PC e compatibili. Paolo Ferro, tel. 0439/44114, via Case di Rocca 1/2, 32030 Seren del Grappa (BL).

**OSCILLOSCOPIO** Tektronik n. 65 100 MHz completo di sonde e libro istruzioni, revisionato dalla casa da 2 mesi. Ottimo come nuovo richiesta L. 1.600.000 telefonare h. 13/15 o h. 20/21: n° 075/6978913, Gabriele.

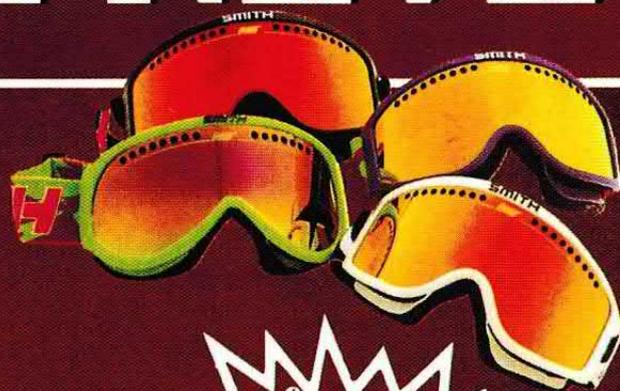
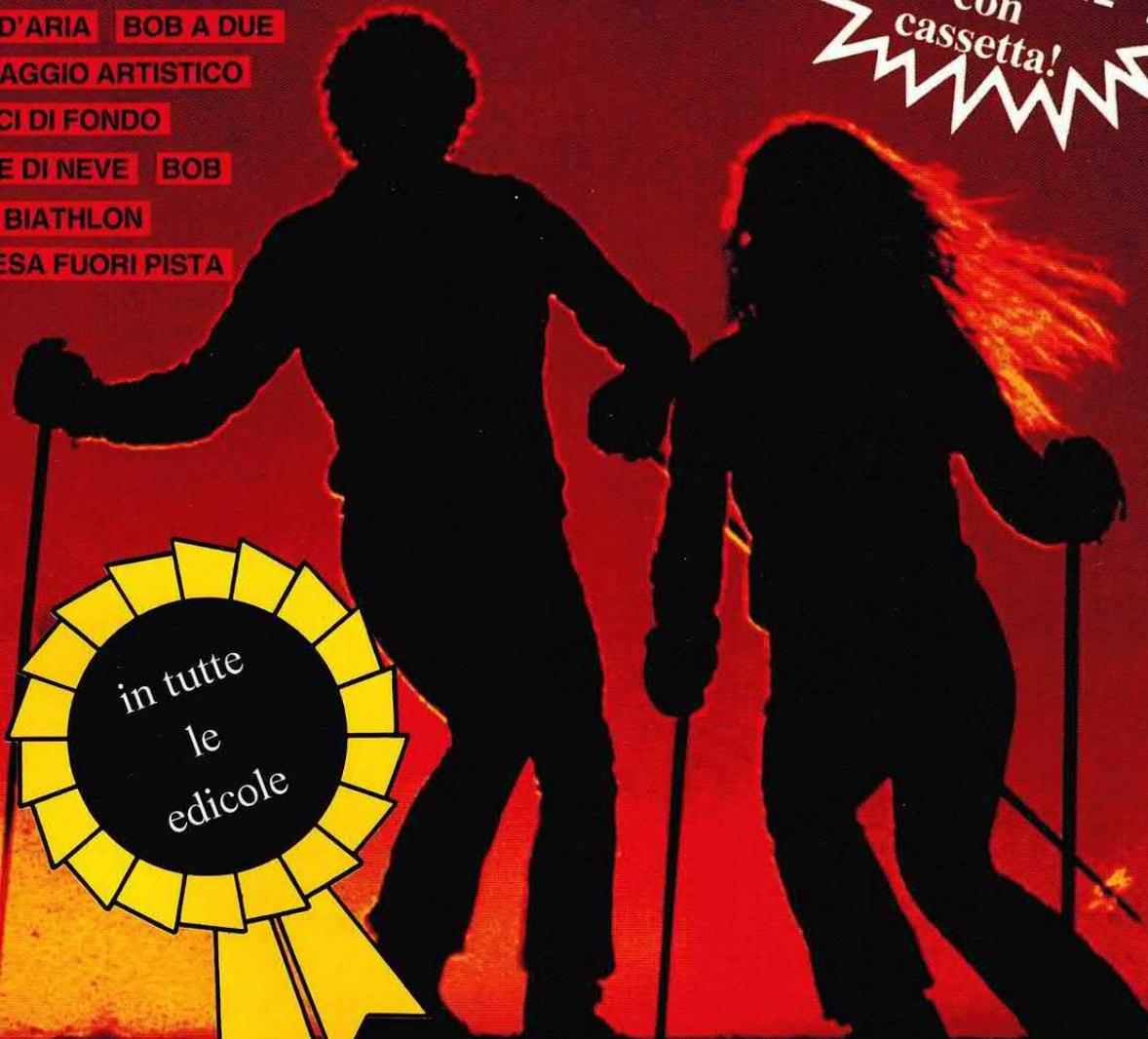
**SCAMBIO PROGRAMMI** per Amiga (eventualmente li vendo) posso accedere a circa 6000 titoli.
Richiedimi la lista inviando un francobollo da L. 750 come rimborso S.P.
Annuncio sempre valido.
Rispondo a tutti.

**VENDO AMPLIFICATORE** RCF art. AM5040 potenza 40-60 W uscite 4-8-16 Ohm tensione 50-100 V. Occasione L. 300.000 + N. 1 Amplificatore RCF AM3 funzionante con batteria auto 12V per autoveicoli L. 175.000. Vendo microfoni RCF vari tipi. Occasione. Telefonare allo 0375/98166.

**IN BLOCCO** per cessata attività, vendo tutto oppure separatamente: Oscilloscopio Tektroninc mod. Storage 466. Alimentatore Dual DC Mod. 6205 HP. Multimetro Keithley 179A. Generatore di funzioni 3310A HP. Tutto perfettamente funzionante al prezzo di lire 5.000.000 trattabili. Chi veramente interessato telefoni dopo le ore 20 allo 0187/37308.

**FINALE THRESHOLD** - mod. 400/A Class A, Preamplificatore Cabre Stradivari tre telai, equalizzatore Cabre AS 103 Jfet, finale accuphase P 260, vendo; prezzo da concordare. Telefonare n.s. allo 041/981096.

**La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.**

**VENDO** programma per PC per pilotare lo scanner AR3000 di cui ne permette l'uso anche come analizzatore di spettro, memorie infinite, ricerca e memorizzazione delle frequenze attive ecc. Il tutto a 70.000 L + spese di spedizione. Telefonare ore serali chiedendo di Enrico allo 031/938208.

**ANTIFURTO AUTO** elettronico, con telecomando, sirena Piezo con ricevitore, pendolino regolabile, blocco motore, lampeggio frecce, protezione cofani, portiere + sensori ultrasuoni regolabili + cablaggi. Tutto nuovo e imballato vendo a sole L. 200.000. Telefonate al 099/675453 (chiedere di Franco) si effettuano spedizioni ovunque in contrassegno. Attenzione l'antifurto è nuovo.

ABBONARSI CONVIENE!
SOLO LIRE 135.000
PER 11 FASCICOLI E 11 DISCHETTI DIRETTAMENTE A CASA TUA OGNI MESE
CLICKA SU AMIGA BYTE!
Cosa aspetti?
AMIGA
IN REGALO 2 SUPERDISCHI:
TOP GAME
TOP UTILITY
Oppure, a scelta, due dischetti della nostra raccolta di software di Pubblico Dominio (specificare i codici dei dischi desiderati sul vaglia).
Puoi abbonarti anche alla sola rivista (senza disco): Lire 85.000 (1 disco omaggio a scelta).
L'abbonamento a 5 fascicoli completi di dischetto costa solo Lire 65.000 (1 disco omaggio a scelta).
Per abbonarti, invia vaglia postale ordinario ad Amiga Byte, c.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.
Indica sulla parte destra del vaglia, nello spazio delle comunicazioni del mittente, che desideri abbonarti ad Amiga Byte, il nome o il codice dei dischi omaggio che preferisci, ed i tuoi dati in stampatello, completi.